تأثير الكرياتين الباودر والغمر بالماء على التمرين -المسبب تلف العضلة وزمن تحمل الأداء البدني

Influence of Creatine Powder and Cold-Water Immersion on Exercise-induced Muscle Damage and Time of Endurance of Physical Performance

إعداد

راكان سمير حداد

(2010381002)

المشرف

الدكتور محمد فايز أبو محمد

وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في علوم الرياضة

كلية الدراسات العليا/علوم الرياضة

جامعة اليرموك

2013

تأثير الكرياتين الباودر والغمر بالماء على التمرين- المسبب تلف العضلة وزمن تحمل الأداء البدني

Influence of Creatine Powder and Cold-Water Immersion on Exercise-induced Muscle Damage and Time of Endurance of Physical Performance

إعداد الطالب

راكان سمير حداد

أعضاء لجنة المناقشة:

١) الدكتور محمد فايز أبو محمد .... (مشرفاً رئيساً)

أستاذ فسيولوجيا الرياضة والجهد البدني المساعد - جامعة اليرموك

٢) الأستاذ الدكتور هاني فريد السالم .... (عضواً)

أستاذ الحالات الخاصة - جامعة اليرموك

٣) الأستاذة الدكتورة سميرة محمد عرابي .... (عضواً)

أستاذ فسيولوجيا النشاط البدني - جامعة اليرموك

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في علوم الرياضة / علوم الحركة - في جامعة اليرموك

نوقشت وأوصي بإجازتها في تاريخ ٢٠١٣/١٢/٢٩

إهداء

الى من أطفأت عمرها لتنير عمري .. الى من أعطتني بلا مقابل... ولا زالت تعطيني !!!

الى غاليتي ومعلمتي وملهمتي .... الى نبراس دربي ...اليك انت .. الى عرق جبينك انت أهديك ثمرة نجاحي التي لما كانت بلا وجودك يا حبيبة عمري ... اليك انت (وحدك أنت) من كل الدنيا اليك أمي .

الى النجمة المدللة .. والصديقة التي ما خانت الصداقة ... الى من أهتف باسمها دائماً..

الى اليد التي لم ينقطع عطائها عني يوما ..الى الضوء الذي أنار طريق ما كنت قادراً لأنيره وحدي الى من فتحت لي أبواب الحياة وأكرمتني ودللتني وهذبتني ... الى من جعل أحلامي حقيقة..ولا تزال تحقق لي ما حلمت به يوماً..أهديك يا أختي ويا ليتني أوفي وردة واحدة من بساتين الورد التي زرعتيها لي يوماً..اليك أختي الحبيبة .

الى رجل المواقف .. الى صاحب المبدئ ...يدك الخشنة علمتني الحياة الناعمة ..صوتك الجهور لا يزال يهز كياني.. أهديك أبي ما حلمت به يوما..أهديك تعب الليالي التي سهرتها من أجلي .

الى مثلي الأعلى ومرجعي العلمي الأول..الى الانسان الذي جعلني أعشق العلم وأبحث عنه وأتعب من أجل الحصول عليه..لي الشرف أن أهدي ثمرة نجاحي هذا لك أستاذي الفاضل الدكتور محمد فايز .

لكم أصدقائي وأخواني الذين وقفوا الى جانبي وساندوني ولزميلة العمل الوفية ديما كيلاني لما قدمته لي من مساعدة علمية ومعنوية ولكل من دعمني للوصول لهذه الدرجة العلمية المشرفة

راكان حداد

شكر وتقدير

أشكر كل شخص قام بدعمي ومساعدتي وعلى رأسهم أساتذتي الافاضل الذين دعموني طول سنين دراستي... وأشكر كل مركز لياقة سهل لي إجراءات التجارب مقدرا كل ما قدمتوه لي من دعم سواء كان من نصيحة علمية أو دعم مادي أو مساعدة معنوية .

فهرس المحتويات

قائمة الجداول والأشكال

قائمة الأشكال

قائمة الإختصارات

الاختصار	التعريف
CK\CPK	Creatine kinase
MB	Myoglobin
LDH/LD	Lactate dehydrogenase
ALD	Aldolase
CWI trial	Cold water immersion
Cr	Creatine trial
CWI+Cr	Combination of creatine powder and cold water immersion trial
DOMS	Delayed-onset muscle soreness
EIMD	Exercise induced muscle Damage

الملخص

حداد،راكان سمير. تأثير الكرياتين الباودر والغمر بالماء البارد على التمرين-المسبب تلف العضلة وزمن تحمل الأداء البدني
رسالة ماجستير ،جامعة اليرموك،المشرف (د.محمد فايز سليم)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الكرياتين الباودر والغمر بالماء البارد على التمرين-المسبب تلف العضلة وزمن تحمل الأداء البدني. استخدم التصميم الأعمى العشوائي لمجموعة واحدة ضمّت 8 لاعبين مشركين في مركز رياضي (العمر: 22.38±1.41 سنة، الكتلة: 68.5O±3.38 كغم، الطول: 1.73±O.O4 سم، مؤشر كتلة الجسم: 22.93±O.69 كغم/م2، حجم التدريب الأسبوعي: 6 ساعات) والذين أدّوا أربع تجارب بواقع تمرينيْن لكل تجربة (بفاصل زمني مدته 14 يوم بين كل تجربة). قبل البدء بكل تجربة جلس أفراد العينة لمدة نصف ساعة تخللها غمر الجزء السفلي للجسم لغاية الحدبة الحرقفية (14 درجة مئوية) لمدة 12 دقيقة (تجربة الغمر بالماء البارد) أو تناول 5 غم من الكرياتين الباودر مذاباً في 250 ملل من الماء البارد (تجربة الكرياتين الباودر) أو كلاهما معاً (تجربة الغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر) أو دون غمر بالماء البارد ودون تناول كرياتين (التجربة الضابطة). أظهرت النتائج أنَّ كرياتين كاينيز ومايوغلوبين كانا أقل وبدلالة إحصائية في تجربة الغمر والكرياتين والغمر مع الكرياتن (CWI, Cr, CWI+Cr) مقارنة بالتجربة الضابطة (C) وكذلك كانا أعلى بدلالة إحصائية في تجربة الكرياتين مقارنة بتجربتيّ الغمر والغمر مع الكرياتين. أمَّا بالنسبة لمتغيرLDH فقد بينت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين تجربة الكرياتين و تجارب الضابطة والغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين ولصالح تجربة الكرياتين، وكذلك فروق دالة إحصائياً بين التجربة الضابطة وتجربتيّ الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين ولصالح التجربة الضابطة. وأمَّا متغير ALD فقد بيّنت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين تجربة الكرياتين والتجارب الثلاث ولصالح تجربة الكرياتين، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين التجربة الضابطة وتجربتيّ الغمر والغمر مع الكرياتين ولصالح التجربة الضابطة. زمن تحمل الأداء البدني كان أطول في تجربتيّ الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين وبشكلٍ دالٍّ إحصائياً مقارنة بتجربتيّ الكرياتين والضابطة وكذلك كان أعلى وبدلالة إحصائية في تجربة الكرياتين من الضابطة. خلصت الدراسة إلى أنَّ تلك الطرق لم تمنع التلف العضلي ولكن ساهمت في التخفيف منه. من هنا يوصي الباحث باستخدام طريقة الغمر بالماء البارد بسبب عدم وجود فروق الإحصائية فيما بين تجربة الغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر.

كلمات البحث: التلف العضلي، مايوغلوبين، كرياتين كاينيز، لاكتيت ديهايدروجينيز، التحمل، التصميم الأعمى العشوائي، الحدبة الحرقفية.

الفصل الأول

مقـدمـــــــــــــــة

مشكلة وأهمية الدراسة

أهداف الدراســــــــة

فرضيات الدراســــــة

مصطلحات الدراســـة

مقدمة

إنَّ التقدم الهائل في المجال الرياضي-الإحترافي خلال العقود الأخيرة أدَّى إلى ازدهار وتقدم كبير في نواحي الطب الرياضي والذي يهدف إلى علاج إصابات الرياضيين ولكن دون منعها. فهناك إصابات تحدث نتيجة مؤثر خارجي له إشارات "Signs" وأعراض "Symptoms" وكلاهما له مضاعفات. وتلك الإصابات يمكن معرفتها أو اكتشافها بالعين المجرّدة أو من خلال تحليل عينة دم أو من خلال الأشعة وجميعها تؤثر على أداء الرياضي باختلاف درجاتها بفعل تأثيرها الفسيولوجي أو التشريحي أو النفسيَ.

فأغلب الإصابات التي تحدث مع الرياضيين تتضمن إصابات حادّة وغيرها ناجمة عن كثرة الاستخدام. أمّا الإصابات الحادّة فهي كسور العظام "Bone fractures"، تمزق العضلات "Muscles tears" وكشط وتمزق الجلد "Cutaneous abrasion and laceration". وأمّا الإصابات من فرط الاستخدام فتشمل شعر في العظم نتيجة الثقل أو الجهد البدني المستمر "Stress fracture"، تليّف العضلات "Fibrosis"، ظهور متأخر لألم العضلات "Delayed onset muscle soreness (DOMS)"، الجلد المتصلب "Callus". (Jounson and Mair, 2006)

أشارت العديد من الدراسات أنَّ تلف العضلة من أكثر الإصابات شيوعا وارتباطاً بالرياضة. (Ascencao,et al,2011;Byrne,et al.2004;Eston and Peters,1999;Magal,et al.2010;Rawlands,et al.2001;Sellwood,et al.2007) فعدم التكيف مع تمرين معين، الحجم العالي والشدّة العالية للتدريب (Baily,et al.2011;Magal,et al.2010;) والعمر التدريبي للرياضي، الجنس، (Ascensao,et al.2011;Eston and Peters.1999)، القابلية الوراثية (Magal,et al.2010) والانقباض التطويلي "Eccentric"(Ascensao,et

al.2011;Charro,et al.2011;Montgomery,et al.2008)تعدّ جميعها عوامل مسببة للتلف العضلي.

تشريحياً، التمرين المسبب تلف العضلة "Exercise-induced muscle damage" يسبِّب تمــزق الــساركوليما "Sarcolemma"،(Eston,et al.1999;Tortora,2010)خلــل فـــي الساركومير "Sarcommere"، (Magal,et al.2010) [27] تمزق أقراص Z، (Rawlands,et al.2001;Tortora,2010)تمـــزق اللويفـــات العـــضلية "Myofibrills"، (Magal,et al.2010;Rawlands,et al.2001;Tortora,2010) تمـــزق الـــشبكة الـــساركوبلازمية "Sarcoplasmic reticulum" وتـورم المايتوكنـدريا "Mitochondria". (Eston and Peters,1999;Rawlands,et al.2001)في الواقع، ينجم عن تلف العضلة إشارات وأعراض باثوفيسيولوجية "Pathophysiological" تتضمن ألم عضلي، ضعف عضلي (Baily,et al.2007;Cahroo,et al.2011;Corbett,et al.2011Takashima,et al.2007;Takizawa,et al.2011) تـورم بـسيط، [27,12] تـصلب عـضلي، الإحـساس بـالألم عنـد الـضغط "Tenderness"،[12] نفـاذ\تـسرب بروتينـات العـضلة وبالتـالي زيـادة تركيزهـا فـي الـدم[8] كزيـادة تركيـز كريـاتين كـاينيز "Creatine kinase (CK)" وكـذلك لاكتيـك ديهايـدروجينيز "Lactic dehydrogenase (LDH)"، (Montgomery,et al.2008;Sellwood,et al.2007;Takashima,et al.2007;Tortora,2010) وزيـــادة تركيـــز مـــايوغلوبين "Myoglobin (Mb)"(Montgomery,et al.2008)، انخفـاض فـي القـدرة العـضلية/وظيفتهـا وظهـور متـأخر لألـم العضلة "Delayed-onset muscle soreness (DOMS)". (Baily,et al.2007;Rowlands,et al.2001;) إذ أنَّ الظهور المتأخر لألم العضلة يُعدّ من الحـالات الأكثـر شيوعا في الرياضـة وعلـى ارتبـاط بانخفـاض فـي القـدرة العـضلية/وظيفـة العـضلة. (Eston and Peters,1999)

إنَّ تلك الإشارات والأعراض من شأنها أن تؤثر على أداء اللاعب أو تبعده عن الممارسة لفترة تفقده جزءاً من الجانب البدني أو قد تكون فترة منافسات، الأمر الذي ينعكس سلباً على استعداده النفسي وبالتالي إنجازه. من هنا فقد لجأ العديد من علماء الرياضه الى عدة استراتيجيات لمحاولة التخفيف او منع حدوث التمارين المسببة تلف العضلة وما يرتبط بها من اشارات أو أعراض. وأمَّا استراتيجيات العلاج فقد تضمنت الشد "Stretching"، المساج، "Massage" مكملات مضاد التأكسد "Antioxidants" حبوب مضاد الالتهاب غير الدهني "Non-steroidal anti-inflammation drugs"، (Baily,et al.2007) أمواج فوق صوتية"Ultra-sounds" والغمر بالماء البارد "Ice and/or cold water immersion"/التبريد "Cooling". (Ascensao,et al.2011;Baily,et al.2007;Eston and Peters,1999)

في الواقع، أجريت دراسات حول استخدام الغمر بالماء البارد كإستراتيجية لإعادة الاستشفاء بعد التمرين المسبب تلف العضلة فالغمر بالماء البارد يقلل من نفاذية الشعيرات الدموية واللمفاوية بسبب التضييق الحادث هذا وبالتالي يقلِّل من الالتهاب الناجم عن تلف العضلة والورم والألم (Ascensao,et al.2011;Baily,et al.2007) كما ويقلِّل من إشارات تلف العضلة ومنها كرياتين كاينيز ومايوغلوبين. (Baily,et al.2007) وفي هذا الصدد أجرى حديثا أسنسو وآخرون) دراسة حول تأثير الغمر بالماء البارد على اعادة الاستشفاء الخاص بالأداء البدني وتلف العضلة بعد مباراة كرة قدم وذلك على عينة من لاعبين كرة قدم عددهم 20 لاعب (أعمارهم 18 سنة وأوزانهم 70 كغم تقريبا) تضمن بروتوكول الدراسة غمر الجزء السفلي لغاية حوض اللاعبين فور الانتهاء من المباراة في الماء البارد (10 درجات مئوية) لمدة 10 دقائق (المجموعة الاولى) ومرة أخرى غمرهم بالماء الدافئ (35 درجة مئوية) لمدة عشر دقائق (المجموعة الثانية) وذلك بفاصل زمني مدته أسبوع بين التجربتيّن.أظهرت النتائج أن الغمر بالماء البارد (التبريد) بعد المباراة يقلل من إشارات تلف العضلة مقارنة بالماء الدافئ كما يسرع من إعادة الاستشفاء.

يعد التبريد استراتيجية ذات حدّين. فالتبريد البعدي يهدف إلى خفض درجة حرارة الجسم والتبريد القبلي (قبل البدء بالتدريب او المنافسة) فيهدف الى خزن الحرارة "Heat storage" في العضلات الهيكلية.(Hiroshi,et al.2005;Marino,2002) إنَّ فسيولوجية التبريد القبلي تتضمن تضييق الأوعية الدموية الطرفية "Peripheral vasoconstriction" وهذا يقلِّل من سريان الدم للجلد الأمر الذي يسبِّب زيادة في حجم الدم المركزي "Increased central blood volume" وبالتالي زيادة سريان الدم للعضلة "Increased muscle blood flow" والذي ينجم عنه خزن الحرارة وبالتالي طاقة "Stamina". (Hiroshi,et ، من جهةٍ ثانية، فإنَّ للغمر تأثير إيجابي في التقليل من هجرة أو نفاذيّة خلايا الدم البيضاء الى جانب التقليل من موت الخلايا.

هذا وبالجمع بين تلف العضلة من جهة والطاقة الناجمة عن خزن الحرارة بفعل الغمر بالماء البارد من جهة ثانية، فإنَّ مادة الكرياتين البادر تعدّ منتجة للطاقة وتقلِّل من هدم الخلايا.(Mihic,et al.2000;Morifuji,et al.2011)

هذا ويعد الكرياتين من بين الأحماض الأمينية والتي أجريت حول تأثيره على الرياضة دراسات عديدة. وهو بالتحديد مشتق من أحماض أمينية معينة وهي erthionine, glycine, arginine. (Feroutti and Remmert,2003;James,et al.2002;Tarnopolsky,et al.2005) طبياً، يتم إنتاج الكرياتين في الكليتين والبنكرياس والكبد (Feroutti and Remmert,20003;James,et al.2002;Patra,et al.2008;Tarnopolsky,et al.2005;Tortora and Derickson,2010) بخطوتين (Patra,et al.2008). بداية يبدأ إنتاجه في الكليتين أو/والبنكرياس من خلال اتحاد الحمض الأميني Arginine مع Glycine لينتج عن ذلك حمض يُدعى Guanidoacetate وذلك بواسطة إنزيم يدعى L- arginine: glycine amidino trasferase(James,et al.2002;Patra,et al.2008)

ويعرف هذا الإنزيم كيميائياً EC 2.1.4.1. (Patra,et al.2008) وأمّا الخطوة الثانية فهي نقل حمض Guanidoacetate إلى الكبد، وهناك يتم تحويله من خلال حمض Methionine إلى كرياتين "Creatine" وذلك بوساطة إنزيم يُدعى S- adenosyl- L- Methionine-N-guanidoacetate methyl transferase(James,et al.2002;Patra,et al.2008) ويعرف هذا الإنزيم كيميائياً بـ EC2.1.1.2.(Patra,et al.2008) وأخيراً ينتقل الكرياتين من الكبد عبر مجرى الدم إلى العضلات الهيكلية والملساء والقلب (James,et al.2002;Patra,et al.2008;Tarnopolsky,et al.2005;Tortora and Derickson,2010) بالإضافة إلى الدماغ وأعضاء أخرى في الجسم. (James,et al.2002) ولكن نسبته في العضلات الهيكلية تكون أعلى من باقي الأنسجة، (Feroutti and Remmert,2003) إذ تصل إلى ما يقارب 90-95% من مجموع كرياتين الجسم (James,et al.2002;Tortora and Derickson,2010) وأمّا تركيزه داخل العضلات الهيكلية فيكون بين 90-160 mmol/kg. (Feroutti and Remmert,2003;Harrie,et al.1992;Tarnopolsky,et al.2005) علماً بأنَّ تركيزه داخل العضلات الهيكلية يكون على شكل كرياتين فوسفات (Ferouti and Remmert,2003;James,et al.2002) إذ أنَّ 60% من الكرياتين داخل العضلة يكون على شكل كرياتين فوسفات والنسبة المتبقية تكون كرياتين حر،(James,et al.2002;Rossiter,et al.1996;Williams and Branch,1998) وكلاهما يلعب دور مهم وأساسي في إنتاج الجزيء الغني جداً بالطاقة وهو ثلاثي أدينوزين الفوسفات "Adinosine triphosphate (ATP)" وذلك بواسطة إنزيم كرياتين كاينيز "Creatine kinase (CK)".

في الواقع، الكرياتين يتم فسفرته في العضلة من خلال ATP لتشكيل كرياتين فوسفات.(Blomstrand,et al.1997;Ernest,et al.1995;Patra,et al.2008) فعندما يتم

تحلل أو استخدام ATP لإنتاج طاقة للانقباض العضلي وبالتالي نفاده بسرعة بسبب قلة وفرته داخل الألياف العضلية،(Tarnopolsky,et al.2005) فإنَّ كرياتين فوسوفات/فوسفوكرياتين بواسطة إنزيم كرياتين كاينيز يعمل على إعادة إنتاج ATP وكرياتين وذلك بالتفاعل مع ثنائي أدينوزين الفوسفات.(Ernest,et al.1995;James,et al.2002;Tarnopolsky,et al.2005) وتجدر الإشارة إلى أنَّ إنتاج ATP من كرياتين فوسفات يتم بتفاعل لا هوائي، في حين إعادة إنتاج كرياتين فوسفات يتم بتفاعل هوائي داخل المايتوكندريا (Ernest,et al.1995). وبالتالي، فإنَّ الكرياتين يلعب دور كبير في إنتاج الطاقة.

إنَّ تناول الكرياتين من قبل الرياضيين يكون على شكل كبسولة أو محلول بالماء ويهدف بشكل أساسي إلى زيادة كمية كرياتين فوسفات داخل الخلايا العضلية (Behzadi and Liu,1994;Cooke,et al.1995;Ernest,et al.1995;Tarnopolsky,et al.2005) وهذا يؤدي إلى سرعة إعادة إنتاج ATP(Feroutti and Remmert,2003;Guyton and Hall,2006;Sorichter,et al.2001;Tarnopolsky,et al.2005) وبالتالي تأخير التعب. فالتعب الذي يحدث بعد أداء مجهود بدني عالي الشدة ناجم عن نفاذْ كرياتين فوسفات داخل سايتوسل الخلية (Gordon,et al.1995;Lemon and Proctor,1991;McMorris,et al.2007) وعدم القدرة في الحفاظ على معدل عالي في كمية ATP(Behzadi and Liu,2005;Cooke,et al.1995;Gordon,et al.1995) وهذا بالطبع يحدث في الرياضة اللاهوائية "Anaerobic sports" التي تعتمد على النظام الفوسفاجيني كالعدو، رفع الأثقال وبناء الأجسام (Greenhaff,et al.1994). ولهذا السبب، فإنَّ أغلب الدراسات التي بحثت حول تأثير الكرياتين كانت قد انصبت بشكل مباشر على الرياضة اللاهوائية (Gordon,et al.1995;Harris,et al.2002) وبالتحديد على القوة الانفجارية (Behzadi and Liu,2005;Blomstrand,et al.1997;Cooke,et al.1995;Jeukendrup and Tipton,2008;Sorichter,et al.2001;Tarnopolsky,et

والعدو، والعدو المتكرر في التدريبات والألعاب ذات العلاقة (Jeukendrup and al.2005; Tipton,2008;Lemon and Proctor,1991) إضافة إلى رياضة بناء الأجسام ورفع الأثقال (Jeukendrup and Tipton,2008;Lemon and Proctor,1991;McMorris,et al.2007). في الواقع، لقد تمَّ التثبّت من أنَّ الكرياتين يعتبر عامل مُنتج للطاقة. (Behzadi and Liu,2005;Ernest,et al.1995;Friedman,et al.2003;Lee,et al.2011;Sorichter,et al.1996;Tarnopolsky,et al.2005) فنتائج كثير من الدراسات ذات العلاقة بالكرياتين سواء أظهرت تحسن في الأداء الرياضي أو عدم تحسنه كانت في مجال الرياضة الهوائية. (McMorris,et al.2007;Balsom,et al.1995;Dawson,et al.1996;Gordon,et al.1995;Lee,et al.2011) في حين تأثير الكرياتين على الرياضة الهوائية كالسباحة والجري لمسافات الطويلة كانت ضئيلة (Earnest,et al.1995;McMorris,et al.2007) نظراً لعدم اعتماد تلك الرياضات على كرياتين فوسفات بدرجة كبيرة. (McMorris,et al.2007;Lemon and Proctor,1991)

مشكلة وأهمية الدراسة

إنَّ كثرة الإصابات الرياضية سواء الناجمة عن الإصابات المباشرة أو الناجمة عن فرط الاستخدام أو سوء التدريب تسهم في تحدّد كفاءة وظيفة الخلايا البانية للعضلات وهذا مع مرور الزمن قد يحوِّل الألياف العضلية التي ستتلف إلى تليفات "Fibrosis" الأمر الذي من شأنه أنّ يُقلِّل من القوة والسرعة وبالتالي من الكفاءة لدى الرياضي (Tortora and Derickson,2010). ولعلَّ هذا ما يحدث في مراكز اللياقة البدنية لا سيّما المبتدئين منهم الأمر الذي حذا ببعض المدربين للجوء إلى استخدام المكملات الغذائية وغيرها من الوسائل التي قد تمنع ما يحدث من اضرار أو إصابات عضلية مع أولئك المشتركين. هذا وبالاعتماد على الأدبيات والدراسات ذات العلاقة

بموضوع الدراسة، يتبيّن أنَّ العلامات البيوكيميائية (إشارات تلف العضلة) تظهر أعراضها عند الرياضيين خلال فترة الإعداد (بداية الموسم الرياضي) في مختلف الرياضات وكذلك في التدريب الخاطئ إلى جانب أعراضها التي تظهر عند الأفراد المشتركين في مراكز اللياقة البدنية نظراً لعدم التقيد بمبادئ التدريب الرياضي كالتدرج التدريبي وعدم الإلمام الكافي بفسيولوجية وبيوكيميائية الألياف العضلية أثناء ممارسة الجهد البدني، فإنَّ هذه الدراسة الحالية قد تُعطي فائدة علمية رياضية للمدربين واللاعبين على حدٍّ سواء لاسيِّما وأنَّ الدراسات المتعلقة بتلف العضلة كان قد استخدم فيها الغمر بالماء البارد بعد الانتهاء من التدريب/التجربة (غمر بعدي) وليس غمر قبلي (قبل البدء بالتدريب). وأمَّا الدراسات المتعلقة بالكرياتين لم تكن تتضمن تلف العضلة. فضلاً عن عدم وجود دراسات (وفقاً للمجلات العلمية المتوفرة) جمعت بين الغمر والكرياتين وإشارات تلف العضلة. من هنا، فإنَّ ذلك كله يستدعي البحث حول تأثير الكرياتين الباودر والغمر بالماء البارد على إشارات تلف العضلة (كرياتين كاينيز، لاكتيت ديهايروجينيز، مايوغلوبن، ألدوليز) وزمن تحمل الأداء البدني.

أهداف الدراسة

1- معرفة تأثير تجارب الدراسة (الكرياتين الباودر، الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر) على إشارات تلف العضلة (CK, Mb, LDH, and ALD).

2- معرفة تأثير تجارب الدراسة (الكرياتين الباودر، الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياين البالودر) على زمن تحمل الجري.

فرضيات الدراسة

1- هناك تأثير إيجابي لتجارب الدراسة (تجربة الكرياتين الباودر، الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر) على إشارات تلف العضلة (CK,Mb, LDH, ALD)

2- هناك تأثير إيجابي لتجارب الدراسة (تجربة الكرياتين الباودر، الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر) على زمن تحمل الجري.

الإفتراض النظري

اعتماداً على المفهوم النظري الطبي للأدبيات السابقة فإنَّ الافتراض النظري للدراسة الحالية يتضمن أنَّ الكرياتين مادة منتجة للطاقة وبالتالي يزيد من زمن تحمل الجري.كما أنَّ غمر الجزء السفليّ للجسم بماءٍ بارد قد يزيد من حجم الدم الواصل للعضلات الهيكلية العاملة وبالتالي يؤخّر ظهورَ التعب ويزيد زمن التحمل الجري.

مصطلحات الدراسة :

* **الكرياتين (CR)** : مادة عضوية تنتج في الكبد ويحتاج الشخص 2 غم من الكرياتين يوميا .

* **الكرياتين الباودر** : هو مدعم غذائي يتم ن\تناوله عن طريق اذابته في الماء وليس حبوب أو كبسولات .

* **الغمر بالماء البارد** : عملية يتم فيها غمر الجسم أو جزء منه في درجة حرارة ماء باردة (10-18 درجة)

* **التصميم الأعمى العشوائي** : تصميم يتضمن اخضاع عينة معينة لعدة تجارب دون معرفة أفراد العينة بما سيقوم به الباحث ودون تطبيق متسلسل للتجارب .

* **التلف العضلي** : هو خلل يحدث في مورفولوجية وبالتالي باثوفسيولوجية العضلة .

* **الحدبة الحرقفية** : الجزء العلوي الأمامي من عضم الحوضوهو عضم عريض و منبسط .

* : تعريف اجرائي

الفصل الثاني

الأدب النظري والدراســـــات الســــــــــابقة

- التلف العضلي
- الكرياتين الباودر
- الغمر بالماء البارد

التعليق على الأدب النظري والدراسات السابقة

التلف العضلي

تلف العضلة EIMD يُعرف على انخفاض في قوة الانقباض العضلي والقدرة العضلية/وظيفة العضلة، ويحدث بكثرة عند الرياضيين أو الممارسين للجهد البدني مقارنة بغيرهم. (Marcora and Bosio, 2007) كما ويحدث عند لاعبي العدو أكثر من لاعبي المسافات الطويلة (Thorpe and Sunderland, 2012;Skurvydas) ويؤدي إلى حدوث تغيرات كزيادة هرمون تستستيرون "Testosterone" وهرمون كورتيزول "Cortisol hormone"(Thorpe and Sunderland,2012).

هناك نظرية مفادها أنَّ التلف العضلي الذي يحدث بعد تمرين ذو شدّة عالية من الممكن منعه من خلال حجم عالي نسبياً من تمرين كالهرولة. من جهةٍ ثانية، بيّن زينال وآخرون (Zainal,et al.2005) أنَّ المساج بعد التدريب يسهم في تخفيف DOMS ويُقلِّل تركيز كرياتين كاينيز في الدم ولكن دون تحسين في وظيفة العضلة. وقد وجدوا ذلك في دراستهم والتي تضمنت قيام 10 أشخاص بأقصى انقباض تطويلي بمقدار 10 مرّات (6 تكرارات)_ ذراع بذراع_ وبعد مضي أسبوعين قاموا بنفس التجربة ولكن بعد الانتهاء تمّ تدليك الأشخاص، وقد وجدوا تلك النتائج بعد يوم إلى 14 يوم من انتهاء التجربة.

وهناك نظرية مفادها أنَّ الراحة (راحة تامّة أو سلبية) بعد تدريب ذات شدّة عالية يقلِّل من تركيز الكرياتين كاينيز والمايوغلوبن (Mihic,et al.2000). وللتحقق من نظريتهم قاموا بإجراء دراسة من مجموعتين حيث تضمن بروتوكول الدراسة قيام أفراد العينة بمد وثني المرفق 50 مرة بشكل متواصل وعقب ذلك التمرين راحة لثلاث ايام (مجموعة تجريبية) أو دون راحة (مجموعة ضابطة). أمَّا النتائج فكانت كما نصّت نظريتهم بأنَّ متغير كثافة البوْل لم يختلف في كلتا التجربيتين

بدلالـة إحصائية. وأمّاَ المـايوغلوبين فكـان تركيـزه أقل فيالتجربـة التجريبيـة (712 ng.ml) مقرنـة بالتجربة الضابطة (891 ng.ml) في حين كان تركيز إنزيم القلب أقل في التجربـة التجريبيـة (955 U/L) مقارنة بالضابطة (2884 U/L).

إنَّ إشـارات وأعراض تلف العضلة من الممكن أن تكون مرتبطـة بمدى انتشار نمط الأليـاف العضلية الهيكلية في جسم الرياضي. وفي هذا الصدد، أجرى حديثا ميجـال وآخرون (Magal et al.2010) دراسة عن مدى العلاقة بين تركيز كرياتين كاينيز بعد تمرين مسبب تلف العضلة ونمط الأليـاف العضلية علـى عينـة غير رياضـية عددها 17 (لم يتم ذكر خصائصها)، حيث افترضـوا أنَّ الألياف العضلية ذات النمط الثاني (سريعة الانقباض) تنتج تركيز عالي لكرياتين كاينيز في الدم بعد التمرين المسبب تلف العضلة. تضمن بروتوكول الدراسـة انقبـاض عضلي تطـويلي للرجل اليسرى (ثني الركبة مع الوثب) بواقع 3مرات/جلسات وبمعدل 50 تكرار مع 3 دقـائق راحـة بين الجلسات. لم تُظهر النتائج ما قد افترضوه في دراستهم ولكن مدى الألم العضلي كـان أكثر عند الأفراد الذين يمتلكـون أليــاف عـضلية سـريعة الانقبــاض(Fast twitch) بدرجــة أعلــى مـن الأليــاف بطيئــة الانقباض(Slow twitch). فبعد الانتهاء من التمرين ارتفع تركيز كريـاتين كـاينيز الـى 314 مقارنـة مع القياس الأساسي 196

كما وتكثر إشـارات تلف العضلة فـي رياضـات التحمل أو المسافات الطويلـة، وهذا مـا وجده تاكشيما وآخرون (Takashima, et al.2007) والتـي هدفت دراستهم الـى معرفـة علامـات الدم للالتهاب والتلف العضلي بعد سباق 50 كم تزلج، وذلك على عينـة رياضـية عددها 11 (21 سنة 63 كغم). جميع علامات الدم (CK, Mb, LDH, and ALD) كانت عاليـة بدرجـة دالـة احصائية بعد الانتهاء من السباق مقارنـة بالقياس الأساسي والمدى الطبيعي لكل متغير.

الغمر بالماء البارد

إنَّ الغمر بالماء البارد يعدّ من أسرع طرق التبريد. لقد أُجريت أول دراستين في هذا المجال في الثلاثينات من القرن الماضي من قِبَلْ Daily and Harrison حيث توصلوا إلى علاج ناجح للمرضى المصابين بضربة الحرارة، ومن ثمَّ أصبحت تلك الطريقة مقبولة ومطبقة في المجال الطبي .كما ولاقت ترحيباً واسعاً من الأفراد المعرضين للإصابة بأمراض الحرارة كالعمّال والعسكريين والحجَّاج (Smith,2005). وفي الثمانينات، أخذ الاهتمام بتلك الطريقة ينصّب في المجال الرياضي، وأمَّا الأستراليون فقد كانوا الأسبق في استخدام ما يسمَّى بجاكيت التبريد في دورة الألعاب الاولمبية-أتلانتا 1996 إذ استخدموه في تدريباتهم وقبل مسابقاتهم لا سيِّما مسابقات التجديف وركوب الدراجات وألعاب القوى، ونظراً لرضا اللاعبين فقد بدأ استخدام الغمر بالماء البارد وجاكيت التبريد من أوسع أبوابه (Heroshi,et al2005;Marc,et al 2006).

أمَّا دراسة كوربيت وآخرون (2011) (Corbett et al.2011)والتي هدفت الى معرفة تأثير الغمر بالماء البارد كعامل مساعد للاستشفاء من إشارات تلف العضلة بعد جري 90 دقيقة متقطع مع عينة عددها 40 شخص (أعمارهم 20 سنة وأوزانهم 73 كغم تقريبا) فلم يظهر أي تأثير ايجابي أو تحسن من جراء الغمر بالماء البارد. حيث تتضمن بروتوكول الدراسة إجراء 4 تجارب بعد الانتهاء من الجري على نفس أفراد العينة بفاصل زمني مدته اسبوع وهي: الغمر بالماء البارد (12 درجة مئوية) لمدة 12 دقيقة من وضع الوقوف لغاية السرة "Umbilicus"، الغمر بالماء البارد (12 درجة مئوية) من وضع الجلوس لمدة دقيقتين، الغمر بالماء الدافئ (35 درجة مئوية لمدة 12 دقيقة، وأمَّا المجموعة الرابعة فكانت المشي لمدة 12 دقيقة. فبالرغم من تلك التجارب الى انه لم توجد فروقات ذات دلاله احصائية في إشارات تلف العضلة مقارنة بدراسة اسنسو وآخرون

(Ascensao et al. 2011).أمَّا دراسة سيلوود وآخرون (Sellwood et al. 2007)فقد هدفت إلى معرفة تأثير الغمر بالماء البارد على الظهور المتأخر لألم العضلة(DOMS)وبعض اشارات تلف العضلة وذلك على عينة عددها 40 شخصا (أعمارهم 21 سنة وأوزانهم 64 كغم تقريبا). حيث تضمن بروتوكول الدراسة انقباض عضلي تطويلي للعضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية من وضع الجلوس للرجل اليسرى غير المسيطرة بواقع 5 جلسات وبمعدل 10 تكرارات مع فترة راحة مدتها دقيقة بين كل جلسة ومن ثم غمر العينة بالماء البارد (5 درجات مئوية) ثلاث مرات بواقع دقيقة واحدة (تجربة الغمر بالماء البارد) أو غمرهم بالماء الدافئ (24 درجة مئوية) وذلك للجزء السفلي للجسم. لم تُظهر النتائج أي تأثير ايجابي للغمر بالماء البارد على أعراض أو اشارات التلف العضلي.

في المقابل وجد بيلي وآخرون (Bailey et al. 2007)في دراستهم أنَّ الغمر بالماء لم يكن له تأثير في تركيز كرياتين كاينيز ولكن ساعد على التخفيف من تركيز المايوغلوبين. ففي دراستهم هدفوا للتعرف على تأثير الغمر بالماء البارد على اشارات تلف العضلة بعد جري 90 دقيقة متقطع، وذلك على عينة عددها 20 شخص (أعمارهم 22 سنة، وأوزانهم 83 كغم تقريبا). تضمن بروتوكول الدراسة الغمر بالماء البارد (10 درجات مئوية) لمدة 10 دقائق (تجربة الغمر) بعد الانتهاء من الاختبار أو بدون غمر (التجربة الضابطة) وبفاصل زمني مدته 5 أيام.

فضلاً عن ذلك، فإنَّ غمر الكتفين لغاية الحوض مع الجزء العلوي للفخذ بالماء البارد لمدة 12 دقيقة قلَّل من الاحساس بالعطش في دراسة كاسا (Casa,et al, 2003) حيث تكونت من 3 تجارب وهم الغمر بالماء البارد عند الدرجة 5 درجات مئوية وأخرى عند 14 درجة مئوية والتجربة الضابطة. أمَّا البروتوكول فقد تضمن الجري لمسافة 19 كم ثمَّ الغمر ثمَّ الجري لمسافة 3

كم (فاصل زمني 7 أيام). تمَّ الاستنتاج إلى أنَّ الغمر بالماء البارد قلَّل الاحساس بالعطش، كما أنَّ الغمر بالماء البارد عند الدرجة 5 مئوية حقَّق زمن أقل في السباق.

أمَّا ستوكز وآخرون (Stocks,et al,2004) فقد هدفوا في دراستهم إلى معرفة التغيرات في حجم السوائل داخل وخارج الجسم أثناء غمر 8 أشخاص بماء بارد ودافئ في جو معتدل. تكونت الدراسة من تجربتيّن (تجربة الغمر بالماء البارد والماء الدافىء) حيث تضمن بروتوكول الدراسةغمر الأشخاص بماء بارد (18 درجة مئوية) من القدمين لغاية آخر 4 أضلاع_باستثناء منطقة القلب_ وذلك من وضع الوقوف لمدة 60 دقيقة ودون مجهود بدني. وغمرهم مرّة أخرى بماء دافىء (33 درجة مئوية) بنفس الطريقة ولكن بفاصل زمني مدته 5 أيام. أظهرت النتائج أنَّ السوائل داخل الخلايا كانت أقل في كلا التجربتيّن مقارنة بالقياس الأساسي إضافةً إلى أنَّ تركيز هرمون الهضميد الأذينيَ مفرز الصوديوم في البوْل "Atrial natriuretic peptide (ANP)" وبشكلٍ دالٍ إحصائياً في تجربة الغمر بالماء البارد مقارنة بالغمر الدافئ.

كرياتين كاينيز

إنَّ الكرياتين والتي تبلغ كثافته 1.3 وصيغته الكيميائية C6N12H3O4 يلعب دور كبير في إنتاج الطاقة، هذا وقد تم اكتشافه عام 1832م من قبل العالم الفرنسي شيفريل (Balsom,et al.1995;McMorris,et al.2007) ليكون مادة عضوية يتم إنتاجه في الجسم، كما ويمكن الحصول عليه من الحليب واللحوم الحمراء وبعض الأسماك. (Balsom,et al.1993;Tortora and Derickson,2010) وبالتحديد في اللحوم الحمراء والأسماك، إذ أنَّ كل كيلو غرام من اللحوم الحمراء والأسماك تحتوي على ما يقارب 4-10 غم من الكرياتين. (Balsom,et al.1995;Harri,et al.2002)

وأمَّا عن تأثيرات الكرياتين الباودر فقد تعددت، فهناك دراسات أشارت إلى أنَّ الكرياتين يحسن من الذاكرة والإدراك عند كبار السن. (Balsom,et al.1993;Daeson,etal.1996) والفكرة من هذه الدراسات قد تكون نابعة من أنَّ الدماغ بعد سن السبعين يبدأ بالانكماش بمقدار 7% وهذا يؤدي إلى تضاؤل كثير من المهارات والحركات والوظائف الفسيولوجية التي يسيطر عليها الدماغ ومن بين تلك المهارات والجوانب التي تتأثر مع تقدم العمر الذاكرة والإدراك. (Barnett,et al.1996;Lee,et al.2011;Tortora and Derickson,2010)

إضافةً لذلك، فإنَّ تناول الكرياتين يؤدي إلى زيادة مخزونة في بلازما الدم وداخل العضلات (Friedman,et al.2003;Gordon,et al.1995) وهذا من شأنه أن يحسن أداء الرياضي. فقد أجرى هاريس وآخرون (2004) (Harris et al. 2004)دراسة هدفت إلى معرفة تركيز الكرياتين في بلازما الدم على 6 أشخاص أعمارهم بين 20-30 سنة بعد تناول 2500 ملغم كرياتين باودر مذاباً في 150 مل من الماء (تجربة الكرياتين المذاب) أو بعد تناول 5 غم من الكرياتين عبر الفم (كبسولة) وبلعها بواسطة 150 مل من الماء (تجربة الكرياتين عبر الفم) وذلك بفاصل زمني بين التجربتيّن ومدته أسبوع. أظهرت النتائج بأن تركيز الكرياتين في البلازما منذ تناوله ولغاية 8 ساعات لم يتغير عن القياس الأساسي عند تناوله عبر الفم، في حين ارتفع تركيزه في البلازما بعد تناوله مذاباً في الماء من 59umol/L إلى 245umol/L وانخفض إلى المستوى الطبيعي بعد 8 ساعات. وهذا يفيد استنتاجاً علمياً بأنَّ تناول الكرياتين الباودر المذاب بالماء يسبب تركيز أكثر للكرياتين مقارنة بتناوله عبر الفم على شكل حبوب أو لحوم حمراء.

وبالتالي لا بدّ من وجودة كمية كافية من كرياتين فوسفات داخل سايتوسول الخلية العضلية. كما أنَّ تناوله يزيد من عملية الفسفرة الهوائية ،ولعلَّ هذا ما يحتاجه الرياضي لإنتاج ATP بكميات كبيرة. وهذا بالتالي يؤخر من التعب أو/و يؤخر من زمن الوصول للتعب (Hariss,et al.

وهذا وما وجده حديثا لي (Lee et al. 2011 a,b) في دراسته والتي هدفت إلى معرفة تأثير مكملات الكرياتين والكفايين على زمن التعب خلال الجري المتزايد للسرعة، حيث تكونت الدراسة من 12 شخص متوسط أعمارهم 20 سنة، وكتلهم 69 كغم وتضمنت التصميم الأعمى العشوائي، إذ أدّى جميع الأشخاص تجارب الدراسة جميعها والتي اشتملت على 3 تجارب: [تجربة الكرياتين 3غم، تجربة الكرياتين + الكافيين 6 ملغم، والتجربة الضابطة]، أما بروتوكول الدراسة فقد تضمن البدء بالجري على الدراجة الثابتة عند معدل عمل مقداره 50 واط ومن ثم زيادة 30 واط كل دقيقتين. أمَّا زمن الوصول لمعدل العمل 50 واط كان خلال 5 دقائق واعتبر هذا فترة إحماء. أظهرت النتائج أنَّ زمن التحمل في تجربة الكرياتين-الكافيين وتجربة الكرياتين كان أطول (أفضل) من التجربة الضابطة. (1080، 1050، 1010 ثانية على التوالي) كما أنَّ سكر الدم كان أعلى في تجربة الكرياتين-الكافيين وكذلك تجربة الكرياتين مقارنة بالتجربة الضابطة (5.8, 65.4 7.6 mmol/L على التوالي بالنسبة لسكر الدم) وأمّا لاكتيت الدم فقد تساوى في كل التجارب (mmol/L وفي هذا الصدد، فقد أشارت دراسات إلى أنَّ تناول الكرياتين يزيد من تراكم حمض اللاكتيك داخل الخلايا العضلية وهذا بالتالي يزيد من تركيز لاكتيت الدم، (Feroutti and Remmert,2003) في حين أشارت دراسات إلى أنَّ تناول الكرياتين يُقلِّل من تراكم حمض اللاكتيك وبالتالي تركيز قليل في لاكتيت الدم. (Balsom,et al.1995;Dawson,et al.1996;Earnest,et al.1995)

أيضاً فيما يختص بتأثير الكرياتين على زمن الأداء، فقد أجرى روسيتر وآخرون Rossiter et al. 1996) دراسة هدفت إلى معرفة تأثير مكملات الكرياتين على زمن 1000 متر عند لاعبي التجديف. تكونت الدراسة من 38 مجدّف، متوسط أعمارهم 22.7 سنة ومتوسط كتلتهم 78 كغم، حيث أدّى جمعيهم تجربتيّن ضمن التصميم الأعمى العشوائي وهما تجربة الكرياتين (15 غم) والتجربة الضابطة. أمّا بروتوكول الدراسة فقد كان على جهاز خاص للتجديف بمعدل 29 ضربة

تجديف/دقيقة. وقد أظهرت النتائج بأن زمن 1000 متر في تجربة الكرياتين كان أسرع مقارنة بالتجربة الضابطة (214، 208 ثانية على التوالي).

في الواقع، قلة الأبحاث أو الدراسات المتعلقة بتأثير الكرياتين على الرياضة الهوائية كالتحمل أو المسافات الطويلة ناجم عن ازدياد الكتلة العضلية التي يسببها الكرياتين عند تناوله لفترة طويلة. (Dangott,et al.2000;Greenhaff,et al.1994;Jounson and Mair,2006;Mihic,et al.2000;Tarnopolsky,et al.2005;Williams and Branch,1998) فبعض الدراسات وجدت أنَّ تناول الكرياتين بعد 5-7 أيام يسبب زيادة في كتلة الجسم بمقدار نصف إلى 1.6 كغم،(35,17) ودراسات أخرى وجدت أنَّ تناول الكرياتين من 4-10 أيام يزيد من كتلة الذكر بمقدار 1-1.5 كغم وعند الإناث تقريباً 500 غم، (Greenhaff,et al.1994;Mihic,et al.2000;Tarnpolsky,et al.2005) في حين وجدت دراسات أخرى أنَّ تناول 20 غم من الكرياتين بشكل يومي لمدة أسبوع بتزامن مع تدريبات مقاومة يزيد من كتلة الجسم بمقدار 1.8-2.4 كغم. (Earnest,et al.1995;Feroutti and Remmert,2003;Kreider,et al.1998)وأمّا سبب ازدياد الكتلة العضلية فهذا راجع إلى تأثير الكرياتين في زيادة بناء البروتينات الانقباضية في العضلات الهيكلية والقلبية، (Earnest,et al.1995;Feroutti and Remmert,2003;James,et al.2002) وهذا بالطبع يزيد من حجم تلك البروتينات وبالتالي كتلة العضلات وبالتالي زيادة في كتلة الجسم. إضافة لذلك، فقد يكون ازدياد كتلة الجسم ناجم عن احتباس الماء داخل الخلايا العضلية (Feroutti and Remmert,2003;Greenhaff,et al.1994;Hultman,et al.1996;James,et al.2002;Mihic,et al.2000;Tarnopolsky,et al.2005) وهذا ناجم عن ازدياد الضغط الاسموزي على اللويفات العضلية (Dangott,et al.2000;Feroutti and Remmert,2002) وهذا بالتالي يسبّب تورم الخلية وبالتالي زيادة حجمها (Dangott,et al.2000) وانعكاس ذلك الاحتباس المائي كان التدليل

عليه هو نقصان في حجم البوْل بمقدار نصف لتر كمعدل يومي عند تناول الكرياتين لفترة طويلة. (Feroutti and Remmert,2003;Hultman,et al.1996James,et al.2002) هذا وقد وجد أنَّ تناول الكرياتين قد يسبب الجفاف (Hultman,et al.1996;Tortora and Derickson,2010;Jounson and Mair,2006) كما وقد وجد أنَّ احتباس الماء داخل الخلايا العضلية قد يؤدي إلى انخفاض في نسبة الأملاح المعدنية خارجها وهذا بالتالي قد يسبب تشنجات عضلية. (James,et al.2002)

التعليق على الأدب النظري والدراسات السابقة

الدراسات التجريبية قيد الدراسة قد توصلت إلى نتائج إيجابية. أغلب الإختلافات في هذه الدراسات كان في عدد أفراد العينة، مواصفات العينة، بروتوكول الدراسة، طبيعة المجهود البدني، درجة حرارة ماء الغمر، مدّة الغمر، مناطق التبريد أو الغمر، وضعية الشخص أثناء الغمر، زمن الغمر، متغيرات الدراسة المقاسة، عدد التجارب في الدراسة وتصميم الدراسة. ففي دراسة Zainal,et al2005 وُجد أنَّ الكرياتين مع المساج يُسهم في تخفيف الظهور المتأخر لألم العضلة (DOMS). ودراسة Mihic,et al.2000 كان تركيز الكرياتين أقل في الراحة السلبية. وأمَّا ما يختص بالانقباض العضلي التطويلي فبعض الدراسات وجدت إشارات عالية في التلف العضلي بعد أقصى إنقباض تطويلي كدراسة Maga,et al.2010 أمَّا دراسة Sellwood,et al.2007 فلم يظهر في نتائجها أي اختلاف (تحسن) والتي تضمنت اقصى انقباض تطويلي للعضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية. وأمَّا ما يختص بالغمر ففي دراسة Ascensao,et al.2011 تمّ استخدام الغمر بالماء البارد والغمر بالماء الدافئ على اشارات التلف العضلي بعد مباراة كرة قدم حيث تبيّن أنَّ الغمر بالماء البارد يخفف من تلك الإشارات. وبعد جري 90 دقيقة متقطع في دراسة Corbett,et

al.20011 لم تُظهر أي تأثير إيجابي على إشارات التلف العضلي. وفي دراسة Bailey,et al.2007 كان الغمر بالماء البارد كما في الدراسة الحالية للجزء السفلي للجسم ولكن من وضع الجلوس الطويل بعد الإنتهاء من الجري دور في التخفيف من تركيز Mb في الدم دون وجود تحسن في تركيز CK في الدم. وكذلك دراسة Casa,et al.2003 حيث كان الغمر بالماء البارد للكتفين والجذع لغاية الحوض من وضع الرقود بعد 19 كم جري ومن ثم غمر ومن ثم جري 3 كم دور في تقليل العطش وتقليل ومن الجري عند درجة الغمر 5 درجات مئوية.

الفصل الثالث

الإجـــــــــــــراءات

منـهج الدراســـــــــــــــــة

عينـة الدراســـــــــــــــــة

متغيرات الدراســـــــــــــــة

تصميم الدراســـــــــــــــة

متطلبات الدراســـــــــــــة

الخطـــــــــوات والمراحل التجريبية

القياس الأســـــــــــــاسي/المرجعي

المـــــــــــــــــــواد والأجهزة

التحليل الإحصـــــــــــــــــائي

منهج الدراسة :

تمَّ اختيار المنهج التجريبي لملائمته مع طبيعة الدراسة.

عينة ومجتمع الدراسة :

اشترك في الدراسة ثمانية أشخاص ممَّن يرتادوا مركز لياقة بدنية ويمارسون الإيروبك. (العمر: 22.38±1.41 سنة، الكتلة: 68.5O±3.38 كغم، الطول: 1.73±O.O4 سم، مؤشر كتلة الجسم: 22.93±O.69 كغم/م2، حجم التدريب الأسبوعي: 6 ساعات). تمَّ اختيارهم بطريقة قصدية بهدف تقارب تلك المواصفات الجسمية والتدريبيّة ومِمَّن ليس لديه تاريخ مسبق في الإصابات الرياضيّة ولعلّ هذا نا أدّى إلى اشتراك عددٍ قليل في الدراسة الحاليّة، إضافةً إلى استبعاد شخصين في الدراسة بسبب مكان إقامتهم البعيد عن مكان تطبيق الدراسة وبالتالي خوفاً من حدوث تعب يًعزى إلى المسافة الطويلة التي سيقطعوها. وقد تمَّ أخذ الموافقة الخطية من المشتركين للتطوّع في هذه الدراسة كما وتمَّ الموافقة عليه من قبل لجنة الدراسات العليا في كلية التربية الرياضية-قسم علوم الرياضة إلى جاني كلية الدراسات العليا

متغيرات الدراسة :

متغيرات مستقلة

- الكرياتين الباودر
- الغمر بالماء البارد

متغيرات تابعة

1- إشارات تلف العضلة

- Creatine kinase (CK)
- Myoglobin (Mb)
- Lactate dehydrogenase (LDH/LD)
- Aldolase (ALD)

2- زمن تحمل الأداء البدني

مجالات الدراسة :

تمّ تطبيق الدراسة في المركز الرياضي الخاص بفندق (المجال المكاني)، وكانت خلال شهري مارس وحزيران لعام 2013 (المجال الزماني).

تصميم الدراسة :

تمَّ تصميم الدراسة وفقاً لنظام المجموعة الواحدة عشوائية التوزيع "Blind-design"، حيث تتضمنت 4 تجارب لجميع المشتركين وهما: [تجربة الكرياتين "Creatine trial (Cr)" تجربة الغمر بالماء البارد "Cold water immersion (CWI)"، تجربة الكرياتين مع الغمر "Creatine + immersion (Cr + CWI)" والتجربة الضابطة "Control trial (C)"]، وبفاصل زمني مدته أسبوعين بين كل تجربة وذلك بهدف تجنب أية تأثيرات لاحقة. تتضمنت كل تجربة تمرينين. أمّا الأول فهو تمرين_مسبب تلف العضلة، وأمَّا التمرين الثاني فهو الجري على جهاز السير المتحرك بوضعٍ مائل(بدرجة 7.5) حتى التعب الإرادي. وبعد الانتهاء من كل تجربة تمَّ سحب عينة دم من كل لاعب في كل تجربة لقياس متغيرات الدراسة الخاصة بإشارات تلف العضلة إضافةً إلى تسجيل زمن تحمل الجري.

متطلبات الدراسة :

طُلب من الأشخاص عدم خضوعهم لتدريبات ذات شدة عالية قبل 72 ساعة على الأقل من بداية التجربة، تجنباً للإصابات وحتى لا يُعزى التعب إلى التدريب السابق. أمَّا مقابلة الأشخاص للبدء بكل تجربة فكانت جميعها في تمام الساعة العاشرة صباحاً. وقبل ساعة من بدء كل تجربة طُلب من جميع المشاركين شرب نصف لتر من الماء وذلك لضمان التروية الجيدة "Euhydration".

التجربة الاستطلاعيّة :

قبل البدء بالتخطيط لبروتوكول الدراسة والتجارب تمّ اختيار شخصيّن مشتركين بنفس المركز وبنفس المواصفات الجسمية لتطبيق تجربة وهي بالطبع التجربة الضابطة وذلك للتأكد من أنّ التمرينين في التجربة الواحدة يؤثر على ما يعرف بالتلف العضلي. وبعد الانتهاء من التجربة تمّ التأكد من أنّ تلك التجربة التي يًودّ القيام بها في الدراسة الحالية ربمّ تؤثر على ما إشارات التلف العضلي وبالتالي تمّ التحقق من بعض العوامل التي قد تخفف من تلك الاشارات. وأمّا النتيجة التي حصلت في التجربة الاستطلاعية فكانت قيمة كريتين كاينيز لدى الشخصين (200, 209 U/L).

تجربة الكرياتين الباودر :

تتضمنت قيام أفراد العينة بالإحماء 7 دقائق (هرولة على جهاز السير المتحرك عند السرعة 6 كم/ساعة، ومن ثم سحب لعضلات الرجلين وبالتحديد عضلات الفخذ الأمامية "quadriceps" والداخلية "Adductors" والخلفية "Hamstrings")، عقب ذلك قيام الشخص بالعمل على جهاز مد الرجل/الركبة "Seated leg extention machine"، وبعد 3 دقائق من الراحة قام الأشخاص بالجري على جهاز السير المتحرك (بوضع مائل بمقدار 7.5 درجة) لاختبار الجري المتزايد للسرعة حتّى التعب الإرادي "Volitional fatigue" (بدءاً من السرعة 8 كم/ساعة

لغاية التعب الإرادي، حيث أنَّ السرعة تزداد 1 كم/ساعة كل 5 دقائق). وعند الانتهاء من التجربة أُخذِت عينات دم من كل مشترك لقياس متغيرات الدراسة. هذا وقبل البدء ببروتوكول التجربة بنصف ساعة قام كل شخص بتناول 5 غم من الكرياتين الباودر مذاباً في 250 ملل من الماء ومن ثمَّ الانتظار لحين مضي ما تبقى من نصف الساعة للبدء بالتجربة.

تجربة الغمر بالماء البارد:

تتضمنت نفس بروتوكول التجربة السابقة، ولكن نصف الساعة التي سبقت التجربة تمَّ خلالها غمر كل شخص بالماء البارد في جاكوزي(10 درجات مئوية) ولمدة 12 دقيقة. بعد ذلك طلب من الأشخاص بعد ارتداء ملابسهم الانتظار لحين مضي ما تبقى من نصف الساعة للبدء بالتجربة.

تجربة الغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر :

تتضمنت نفس بروتوكول التجربتيّن السابقتين، ولكن نصف الساعة التي سبقت التجربة تمَّ خلالها غمر كل شخص بالماء البارد في جاكوزي (بقطر 2 م) ولمدة 12 دقيقة إضافةً إلى تناول 5 غم من الكرياتين الباودر مذاباً في 250 ملل من الماء. بعد ذلك طلب من الأشخاص بعد ارتداء ملابسهم الانتظار لحين مضي ما تبقى من نصف الساعة للبدء بالتجربة. وهكذا بعد الانتهاء من التجربة أًخذت عينات دم من كل مشترك لقياس متغيرات الدراسة.

التجربة الضابطة :

تضمنت هذه التجربة نفس الخطوات التي اشتملت عليها التجارب السابقة ولكن دون تناول كرياتين باودر ودون الغمر بالماء البارد.

وتجدر الإشارة إلى أنَّ بعض أفراد العينة بدؤوا في تطبيق تجربة الكرياتين والآخرين بالتجربة الضابطة وهكذا دون علمهم المسبق عن بروتوكول كل تجربة. وذلك لضمان تطبيق تصميم الدراسة الأعمى العشوائي.

التمرين-المسبب تلف العضلة :

تضمّن هذا التمرين قيام الشخص بالعمل على جهاز مد الرجل/الركبة وذلك بحمل ثقل من وضع الجلوس "Seated leg extention machine" مع ضرورة تطبيق الانقباض العضلي التطويلي "Eccentric contraction" عند ثني الرجل. وهذا يكون بمعدل 5 جلسات/جولات وبواقع 20 تكرار مع راحة مدتها دقيقة بين كل جلسة "5 sete × 20 rept with a 1 min rest". ومن ثمّ الجري على السير المتحرك من وضع مائل "Incline at 7.5" عند الدرجة 7.5

الغمر بالماء البارد :

تمَّ تطبيق الغمر من خلال الجلوس الطويل في حوض جاكوزي، وذلك بغمر القدمين لغاية الحدبة الحرقفية العلوية الأمامية "Anterior superior iliac spine". حيث تمَّ وضع علامة مرئية عند تلك الحدبة الحرقفية لضمان عدم ارتفاع مستوى الماء عن تلك الحدبة.

الكرياتين الباودر :

تمَّ إذابته الكرياتين في ماء دافء (25 – 30 درجة مئوية) وذلك لسهولة إذابته جيداً ومن ثمَّ تمَّ تبريده من خلال وضعه في برَّاد (15-16 درجة مئوية) وذلك لسهولة امتصاص الجسم للماء البارد، كما وسيتم خضّ العلبة قبل شربها لضمان اختلاط الكرياتين مع الماء بشكلٍ جيد.

وأمَّا عن اختيار الكرياتين الباودر فهذا راجع حسب ما أظهرته الدراسات السابقة حول أفضلية امتصاص الكرياتين الباودر مقارنة بالكبسول. (Friedman,et al.2003;Harris,et al McMorris,et al.2000)وأمّا عن الكمية 5 غم، فهذا راجع إلى ما أوصت به عدّة دراسات حول كمية استخدام الكرياتين يومياً. (Balsom,et al,1995;Feroutti and Remmert,2003;Gordon,et al.1995;Harri,et al.1992;Tarnopolsky,et al.2005;Tortora and Derickson,2010)وأمّا عن 250 ملل فهذا راجع إلى استخدام بعض الدراسات لتلك الكمية. وأمّا عن تناول الكرياتين قبل نصف ساعة من بدء التجربة فهذا راجع إلى فترة امتصاصه وتخزينه داخل الخلايا العضلية والتي يفضل أن لا تقل عن نصف ساعة وأن لا تزيد عن ساعة. (Birch,et al.1994;Cooke,et al.1995;Feroutti and Remmert,2003;Friedman,et al.2003;Rossiter,et al.1996)

الجلوس في المركز لمدة نصف ساعة	الجرعة الأساسية	عينة دم
1- غمر الجزء السفلي بالماء البارد حتى الحدبة الحرقفيّة (CWI). 2- تناول 5 غم من كرياتين الباودر مذاباً في 250ml ماء بارد (Cr). 3-غمر الجزء السفلي بالماء ابارد مع تناول كرياتين باودر(CWI+Cr) 3- تجربة ضابطة .	**جهاز مد الركبة من وضع الجلوس seated leg extention + الجري على جهاز السير المتحرك من الوضع مائل.**	1- سحب عينة دم لقياس تركيز كل من CK,Mb, LDH, and ALD. 2- تسجيل زمن تحمل الاداء البدني.

مخطط 1. يوضح بروتوكول الدراسة في كل تجربة

القياس الأساسي/المرجعي "Baseline"

بعد ابتعاد اللاعبين عن التدريب لمدة يومين، تمَّ أخذ عينات الدم (~8 ملل) من Antecubital vein fossa وذلك بعد استراحة مدتها 20 دقيقة من وصولهم إلى المختبر في فندق المريديان-عمان في الصباح المبكر (8-9 صباحاً). وهذه القياسات تعدّ الأساس في تحديد مدى

التغير الحاصل في كل متغير من متغيرات الدراسة لا سيّما البيوكيميائية مع ضرورة التأكيد على أنّها ليست قياسات قبلية.

المنشآت والأجهزة والأدوات

- Treadmill, lifefitness-6322;USAأجهزة سير متحرك.
- Ssca-220, Germanجهاز لقياس الوزن والطول.
- Staedtler,Germanعلامات فسفورية توضع على الحدبة الحرقفية.
- Aquatics glass thermometer-Tropica,Chinaجهاز حرارة لقياس درجة حرارة ماء الغمر.
- قوالب ثلج (1 م × 20 سم).
- Stopwatch, Casio-Japanساعة توقيت.
- حوض جاكوزي.
- Leg-seated extension machine,lifefitness,USA جهاز ثني ومد الركبة.
- Centrifuge,herous-3500,German جهاز لفصل عينات الدم.
- Radioimmunoassay/LKB Rack,Finland جهاز لقياس المتغيرات البيوكيميائية.
- مرافق النادي الصحي لفندق الميريديان .

التحليل الإحصائي

تمَّ جمع البيانات وجدولتها ومن ثمَّ معالجتها إحصائياً باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية "Statistical Package for Social Sciences (SPSS)"، إذ تمَّ حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية. إضافة لذلك تمَّ تطبيق اختبار تحليل القياسات المتكررة "Repeated Measurements" نظراً لأنَّ هذه الدراسة تتضمن مجموعة واحدة سوف يُطبق عليها أكثر من تجربة أو أكثر من قياسين. كما تمَّ استخداماختبار شيفيه "Scheffe test"للمقارنات البعدية "Post hoc" وذلك لإيجاد الفروق بين التجارب في حالة وجود دلالة إحصائية عند اختبار تحليل القياسات المتكررة.

الفصل الرابع

عرض النتـــــــائج

مناقشـــــــــــتها

عرض النتائج :

يتضمن هذا الفصل عرضاً للنتائج التي تمَّ التوصل إليها في الدراسة. فبعد تطبيق إجراءات الدراسة وجمع البيانات اللازمة تمَّ عرضها وفقاً لفرضيات الدراسة والتي اشتملت على فرضيتين.

أولاً: النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى

نصّت الفرضية الأولى على أنَّ هناك تأثير إيجابي لتجارب الدراسة (تجربة الكرياتين الباودر، الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر) على إشارات تلف العضلة (CK,Mb, LDH, ALD).

للتحقق من هذه الفرضية، تمَّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج القياسات البيوكيميائية لأفراد عينة الدراسة في كل تجربة (جدول رقم 1 يوضح ذلك). حيث بيَّن الجدول أنّ هناك فروقاً حسابيّة/ظاهرة في المتوسطات الحسابية في تجارب الدراسة الأربع، وقد استخدم الرسم البياني لتوضيح تلك الفروق (شكل رقم 1 يوضح ذلك). ولتحديد مستويات الدلالة الإحصائية لتلك الفروق تمَّ استخدام اختبار القياسات المتكررة "Repeated measurements" للفروق بين متوسطات التجارب الأربع (جدول رقم 2 يوضح ذلك). حيث بيَّن الجدول وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\propto$=0.05) عند متغيرات الدراسة كلها (CK, Mb, LDH, and ALD). ولتحديد مصادر تلك الفروق تمَّ استخدام اختبار شيفيه "Scheffe" (جدول رقم 3 يوضح ذلك) والذي بيَّن وجود فروق دالة إحصائياً بالنسبة لمتغيري CK and Mb بين التجربة الضابطة (control) وتجارب الكرياتين والغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين (CR, CWI, and CWI+Cr) ولصالح تلك التجارب الثلاث، وكذلك فروق دالة إحصائياً بين تجربة الكرياتين (Cr) وتجربتيّ الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين ولصالح تلك التجربتيّن. أمَّا بالنسبة لمتغيرLDHفقد بيَّن الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين

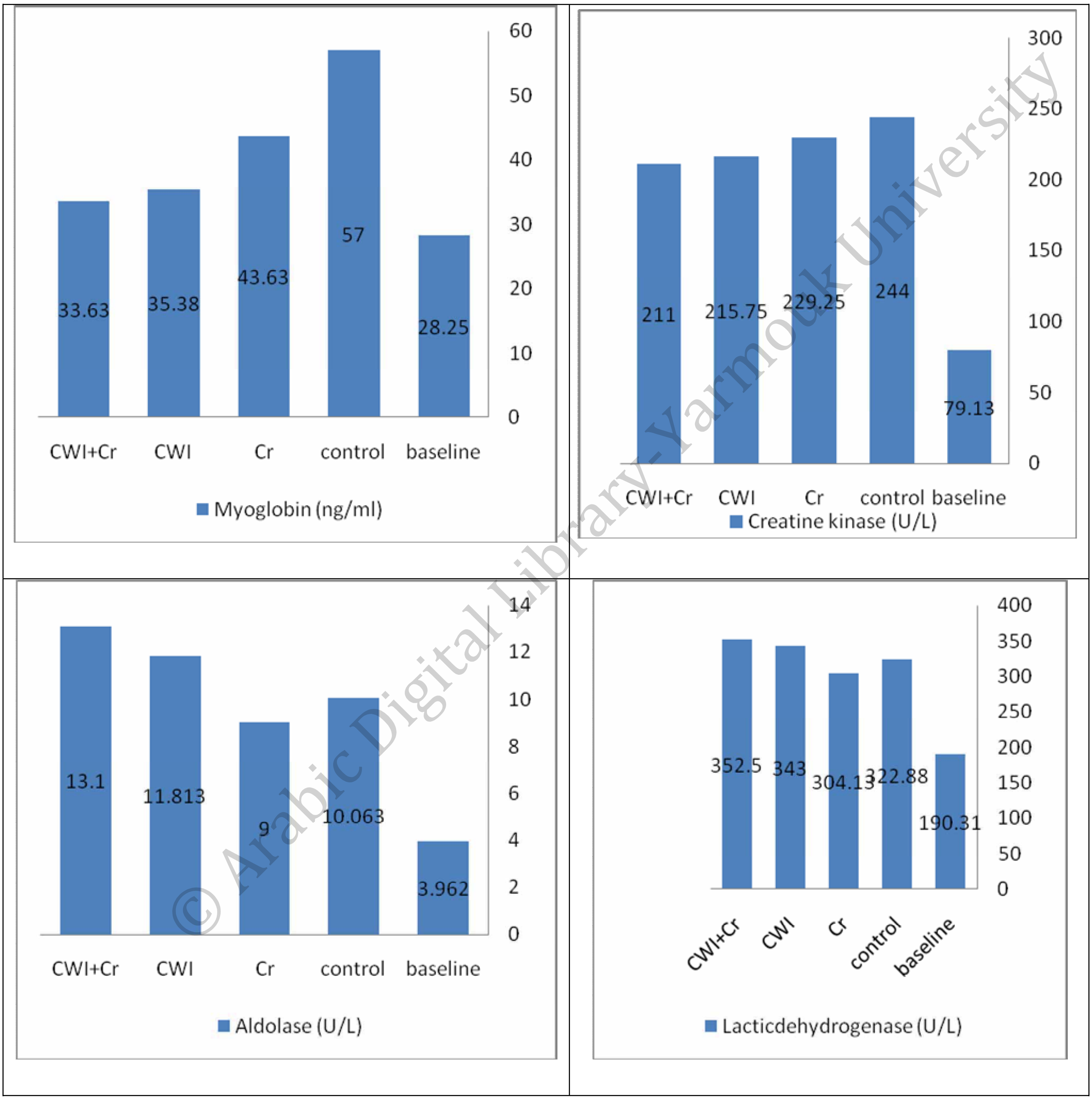
تجربة الكرياتين(Cr) وتجارب الضابطة والغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين (C, CWI, and CWI+Cr) ولصالح تجربة الكرياتين، وكذلك فروق دالة إحصائياً بين التجربة الضابطة(C) وتجربتيّ الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين ولصالح التجربة الضابطة. أمَّا متغير ALD فقد بيّن الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين تجربة الكرياتين والتجارب الثلاث ولصالح تجربة الكرياتين، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين التجربة الضابطة وتجربتيّ الغمر والغمر مع الكرياتين ولصالح التجربة الضابطة.

جدول 1. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية الخاصة بمتغيرات إشارات تلف العضلة حسب تجارب الدراسة الأربع

Cr+CWI	CWI	Cr	Control	**Baseline**	المتغيرات البيوكيميائية
12.27±211.00	4.86±215.75	6.63±229.25	8.59±244.00	***7.36±79.13***	CK
2.97±33.63	3.25±35.38	3.54±43.63	4.34±57.00	***3.01±28.25***	Mb
8.26±352.50	10.56±343.00	8.01±304.13	9.96±322.88	***6.26±190.31***	LDH
0.278±13.10	0.522±11.813	0.411±9.000	0.659±10.063	***0.811±3.962***	ALD

شكل رقم 1

المتوسطات الحسابية لمتغيرات الدراسة الخاصة بإشارات تلف العضلة .



جدول رقم 2

. نتائج اختبار تحليل القياسات المتكررة للفروق بين المتغيرات الخاصة بمتغيرات الدراسة (إشارات تلف العضلة) حسب تجارب الدراسة.

المتغيرات البيوكيميائية	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
CK	التجربة	1840.542	3	613.514	8.408	.000*
	الخطأ	291.856	4	72.964		
Mb	التجربة	2659.308	3	886.436	17.586	.000*
	الخطأ	201.622	4	50.406		
LDH	التجربة	1086.018	3	362.006	10.118	.000*
	الخطأ	143.108	4	35.777		
ALD	التجربة	58.590	3	19.53	15.775	.000*
	الخطأ	4.952	4	1.238		

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (∝ = 0.05)

جدول رقم 3

. نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للفروق بين متغيرات CK,Mb,LDH,ALD حسب تجارب الدراسة الأربع.

المتغير	التجربة		Control	Cr	CWI	Cr+CWI
		المتوسط الحسابي	244.00	229.25	215.75	211.00
CK	Control	244.00		14.75*	28.25*	33.00*
	Cr	229.25			13.50*	18.25*
	CWI	215.75				4.75
	Cr+ CWI	211.00				
المتغير	التجربة		Control	Cr	CWI	Cr+CWI
		المتوسط الحسابي	57.00	43.63	35.38	33.63
Mb	Control	57.00		*13.37	*21.62	*23.37
	Cr	43.63			8.25*	10.00*
	CWI	35.38				01.75
	Cr+CWI	33.63				
المتغير	التجربة		Control	Cr	CWI	Cr+CWI
		المتوسط الحسابي	322.88	304.13	343.00	352.50
LDH	Control	322.88		18.75*	20.12*	29.62*
	Cr	304.13			38.87*	48.37*
	CWi	343.00				9.50
	Cr+CWi	352.50				
المتغير	التجربة		Control	Cr	CWI	Cr+CWI
		المتوسط الحسابي	10.063	9.000	11.813	13.100
ALD	Control	10.063		1.063	1.750*	3.037*
	Cr	9.000			2.813*	4.100*
	CWi	11.813				1.287*
	Cr+CWi	13.100				

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\propto = 0.05$)

ثانياً: النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية

نصَّت الفرضية الثانية على أنّ هناك تأثير إيجابي لتجارب الدراسة (تجربة الكرياتين الباودر، الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر) على زمن تحمل الجري.

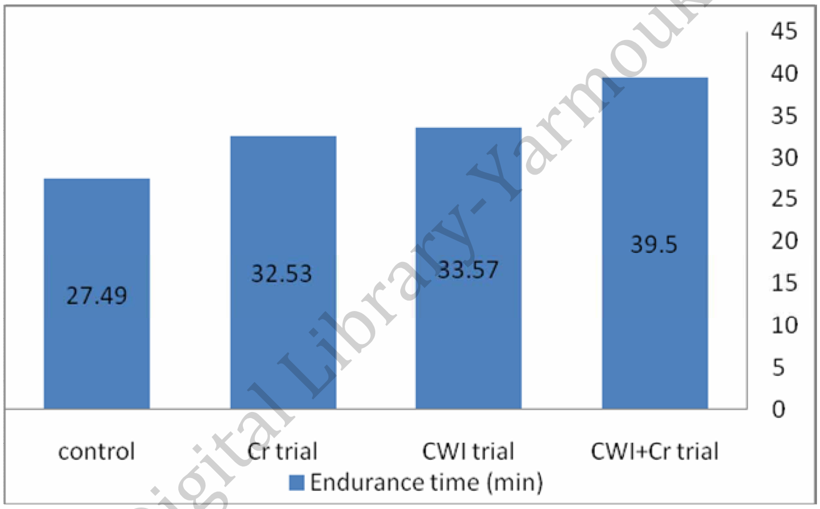
للتحقق من هذه الفرضية، تمَّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياسات زمن تحمل الجري لجميع أفراد العينة في كل تجربة (جدول رقم 4 يوضح ذلك). حيث بيَّن الجدول أنّ هناك فروقاً حسابيّة/ظاهرة في المتوسطات الحسابية في تجارب الدراسة الأربع، وقد استخدم الرسم البياني لتوضيح تلك الفروق (شكل رقم 1 يوضح ذلك). ولتحديد مستويات الدلالة الإحصائية لتلك الفروق تمَّ استخدام اختبار القياسات المتكررة "Repeated measurements" للفروق بين متوسطات التجارب الأربع (جدول رقم 5 يوضح ذلك). حيث بيَّن الجدول وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\propto$=0.05) بين التجارب الأربع. ولتحديد مصادر تلك الفروق تمَّ استخدام اختبار شيفيه "Scheffe" (جدول رقم 6 يوضح ذلك) والذي بيَّن وجود فروق دالة إحصائياً بين التجربة الضابطة (control) والتجارب الثلاث ولصالح تلك التجارب. كذلك أظهر الجدول فروقاً إحصائية بين تجربة الكرياتين الباودر وتجربتيّ الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر ولصالح تلك تجربتيّن.

جدول رقم 4

. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغير زمن تحمل الجري عند أفراد العينة لكل تجربة.

المتغير	Control	Cr	CWI	Cr+ CWI
زمن تحمل الأداء البدني	4.45±27.49	5.45±32.53	4.97±33.57	3.89±39.50

شكل رقم 2. المتوسطات الحسابية لمتغير زمن تحمل الأداء البدني حسب تجارب الدراسة الأربع



جدول 5. نتائج اختبار تحليل تباين القياسات المتكررة للفروق بين متوسطات زمن تحمل الجري لأفراد العينة حسب تجارب الدراسة الأربع.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
التجربة	2837.441	3	945.814	15.771	.000*
الخطأ	239.887	4	59.972		

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (∝ = 0.05)

جدول رقم 6

. نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للفروق بين قياسات متغير زمن تحمل الجري لأفراد العينة حسب تجارب الدراسة الأربع.

التجربة		Control	Cr	CWI	Cr+CWI
	المتوسط الحسابي	27.49	32.53	33.57	38.90
(C)	27.49		*5.04	*6.08	*11.41
Cr	32.53			1.04	*6.37
CWi	33.57				*5.33
Cr+CWi	38.90				

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\propto = 0.05$)

مناقشة النتائج :

كان الهدف من هذه الدراسة معرفة تأثير الكرياتين الباودر والغمر بالماء البارد على إشارات التلف العضلي وزمن تحمل الاداء البدني، إضافةً إلى معرفة أي من تلك التجارب أفضل مقارنة بالتجربة الضابطة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أنَّ تلك التجارب الثلاث (Cr, CWI, CWI+Cr) ساهمت في التخفيف من إشارات التلف العضلي دون منعه، كما كان لتلك التجارب تأثير في زيادة زمن تحمل الأداء البدني مقارنة بالتجربة الضابطة.

هذه وسيتم مناقشة النتائج المتعلقة بكل متغير من متغيرات الدراسة البيوكيميائية على حدا.

كرياتين كاينيز "Creatine kinase (CK/CPK)"

أظهرت نتائج الدراسة أن تركيز كرياتين كاينيز في تجارب الدراسة كان أعلى من القياس الأساسي/المرجعي (79.13 U/L) وكذلك من المدى الطبيعي (38-179 U/L). وهذا مرده قد يرجع إلى الجهد البدني الذي خضع له أفراد عينة الدراسة، فتركيز CK يزداد عند الرياضيين أثناء تعرضهم لحمل بدني، وهذا راجع إلى حاجة الخلايا العضلية إلى كميات وفيرة من ATP

للاستمرار بالانقباض العضلي. كما أظهرت النتائج بأنَّ تركيز CK كان أقل أو/و أفضل وبشكلٍ دالٍ إحصائياً في تجارب الكرياتين الباودر (229.25 U/L) والغمر بالماء البارد (215.75 U/L) والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر (211.00 U/L) مقارنة بالتجربة الضابطة (244.00 U/L). ولعلَّ تفسير ذلك يرجع إلى أنَّ أفراد العينة في التجربة الضابطة قد تعرّضوا إلى تلفٍ عضلي أكثر عمَّا كان في التجارب الأخرى والتي اعتمدت على الكرياتين الباودر أو/و الغمر بالماء البارد. فالكرياتين الباودر يعدّ مادّة منتجة للطاقة Behzadi and Liu,2005; Tarnopolsky,et al.2005) وأمَّا الغمر بالماء البارد فيسهم في زيادة كمية الدم للعضلات العاملة وهذا أيضاً يزيد من إنتاج الطاقة. كما وأظهرت النتائج بأنَّ تركيز CK كان أقل أو/و أفضل وبشكلٍ دالٍ إحصائياً في تجربتيّ الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر (CWI, CWI+Cr) مقارنة بتجربة الكرياتين الباودر (Cr) كما هو مبيناً أعلاه. ولعلّ هذا يرجع إلى اعتماد أفراد العينة في تجربة الكرياتين الباودر على النظام الفوسفاجيني بدرجة أعلى مقارنة عمّا كانوا عليه في التجربة الضابطة، فتركيز CK يزداد عند تناول كمية منه Earnest,et al.1995;Feroutti and Remmert,2003;Kreider,et al.1998. إضافةً لذلك، ازدياد كميته والاعتماد عليه في إنتاج الطاقة يُقلّل من تراكم لاكتيت الدم Mihic,et al.2000 . وأمَّا عن تركيز CK في الدم في تجربتيّ الغمر فقد كانCKقليلاً كما بيَّنت النتائج مقارنة بتلك التجربتيّن ومن الممكن تفسير ذلك إلى أنَّ تضيق الأوعية الدموية الجلدية جرّاء الغمر بالماء البارد أدّى إلى تقليل نفاذه عبر مجرى الدم.

Myoglobin (Mb)مايوغلوبين

أظهرت نتائج الدراسة أنَّ تركيز مايوغلوبين في تجارب الدراسة كان أعلى من القياس الأساسي/المرجعي (28.25 ng.ml) بينما لم يكن أعلى من المدى الطبيعي (ng.ml 60 >). وهذا يدّل على أنَّ تركيز Mb لم يكن ضمن معيار التلف العضلي في جميع تجارب الدراسة. ولكن بالمقارنة مع القياس الأساسيّ فإنَّ تركيزه في تجارب الدراسة قد ازداد عمَّا كانت علي قبل البدء

بالتطبيق. إنَّ تلك الزيادة في تركيزه في تجارب الدراسة دليل على أنّ الجهد البدني قد أثّر على أجزاء الخلية (الليفة) العضلية لا سيّما العاملة منها. فتدريبات المقاومة لا سيِّما (الجري المائل على جهاز السير المتحرّك) تؤثر في تركيز Mb في الدم (مرجع). كما أظهرت النتائج بأنَّ تركيز Mb كان أقل أو/و أفضل وبشكلٍ دالٍ إحصائياً في تجارب الكرياتين الباودر (43.63 ng.ml) والغمر بالماء البارد (35.38 ng.ml) والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر (33.63 ng.ml) مقارنة بالتجربة الضابطة (57.00 ng.ml).ولعلَّ هذا مردّه يرجع إلى كمية الكرياتين الباودر التي تناولها أفراد العينة في تجربة الكرياتين مقارنة في التجربة الضابطة والتي أدّى خلالها الأشخاص التمرينين بشدّة عالية دون وجود عامل مساعد كباقي التجارب. في الواقع، الشدّة العالية في التدريب الرياضي لا تكون نابعة فقط من صعوبة التمرين، فالتغذية غير الكافية والنوْم القليل يلعبان دوراً كبيراً في إحداث صعوبة لدى اللاعب للتدريب(Jounson and Mair,2006). كما وأظهرت النتائج بأنَّ تركيز Mb كان أقل أو/و أفضل وبشكلٍ دالٍ إحصائياً في تجربتيّ الغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر مقارنة بتجربة الكرياتين الباودر. ولعلّ تفسير ذلك يرجع إلى أنَّ حاجة الخلايا العضلية لحجم دم أكثر أفضل من حاجتها إلى تناول كرياتين بالفم وبالتالي توصيله إلى الخلايا العضلية بحجم دم عادي، وعند الجمع بين عملية الغمر بالماء البارد وتناول الكرياتين الباودر فلعلّ ذلك يحسن من تغذية الخلايا أكثر. فضلا عن ذلك، فإنّ تضيق الأوعية الدموي الجلدية أيضاً يُقلِّل من نفاذ Mb تجاه مجرى الدم (Eston and peters,1998)

Lactic dehydrogenase (LDH)لاكتيك ديهايدروجينيز

أظهرت نتائج الدراسة أن تركيز LDH في تجارب الدراسة كان أعلى من القياس الأساسي/المرجعي (190.31 U/L) وكذلك من المدى الطبيعي (140-280 U/L).ولعلَّ تفسير ذلك مردّة إلى الشدّة العالية التي تعرّض لها الأشخاص في كل تجربة. كما أظهرت النتائج بأنَّ تركيز LDH كان أقل أو/و أفضل وبشكلٍ دالٍ إحصائياً في تجربة الكرياتين الباودر (304.13

(U/L مقارنـة بالتجربـة الضـابطة (322.88 U/L) والغمر بالمـاء البـارد (343.00 U/L) والغمـر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر (352.50 U/L). وتفسير ذلك ربّما يرجع إلـى اعتمـاد الأشـخاص علـى النظـام الفوسفاجيني "Phosphagen system" نتيجـة لتنـاول الأشـخاص كميـة من الكريـاتين الباودر. إنَّ LDH يعمل على تحويل حمض البيروفيك إلـى حمض اللاكتيك عند انتـاج الطاقـة وفـي حالة تراكم حمض اللاكتيك يحدث منـع أو احبـاط لإنـزيم LDH لمنـع تراكمـه أكثـر (Tortora and Derickson,2010)ولكـن تركيـزه القليـل نـسبيا فـي تجربـة الكريـاتين ربمّـا دليـل علـى اعتمـاد الأشـخاص علـى نظـام كريـاتين فوسفات. كمـا وأظهـرت النتـائج بـأنَّ تركيـز LDH كـان أقـل أو/و أفضل وبشكلٍ دالٍ إحصائياً في التجربة الضـابطة مقارنـة بتجربتيّ الغمر بالمـاء البـارد والغمـر بالمـاء البارد مع الكرياتين البـاودر (CWI, CWI+Cr). وهذا قد يرجـع إلـى أنَّ زمـن الجـري عند التجربـة الضابطة لم يكن طويلاً مقارنة بتجربتيّ الغمر بالماء البارد والغمر بالمـاء البـارد مـع الكريـاتين حيث حصا أفراد العينة في تلك التجربتيّن أكثر زمن تحمل.

ألدوليزFructose-biphosphate aldolase or aldolase (ALD)

أظهـرت نتـائج الدراســة أن تركيــز ALD فــي تجـارب الدراســة كـان أعلــى مـن القيـاس الأساسي/المرجعـي (3.96 U/L) وكـذلك من المـدى الطبيعـي (1-7.5 U/L).ولعلَّ تفسير ذلك يرجع إلى حاجة الخلايا العضلية للجلوكوز أثنـاء تاديـة الأشـخاص لكـل تجربـة. كمـا بيّنت النتـائج أنَّ تركيـز ALD كـان أقل أو/و أفضل وبشكلٍ دالٍ إحصـائياً فـي تجربتـيّ الكريـاتين البـاودر (9.000 U/L) والتجربة الضابطة (10.063 U/L) مقارنـة بتجربتـيّ الغمر بالمـاء البـارد (11.813 U/L) والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر (13.100 U/L).ولعلَّ هذا يرجع إلـى أنَّ الاشـخاص فـي تجربتـيّ الغمـر بالمـاء البـارد والغمـر بالمـاء البـارد مـع الكريـاتين البـاودر اسـتهلكوا جلوكـوز اكثـر مقاربة بتلك التجربتيّن الامر الـذي أدّى إلـى زيـادة تركيز هذا الإنـزيم بالـدم بـشكلٍ أعلـى. فـي الواقـع، يـزداد نـشاط إنـزيم ALD فـي حالـة حاجـة الخلايـا إلـى انتـاج جلوكـوز جديـد (Eston and

peters,1998;Tortora and Derickson,2010)، وبالتـالي فـإنَّ تجربـة الغمـر بالمـاء البـارد والغمر مع الكرياتين الباودر ساهما في انتاج طاقة أكثر.

زمن تحمل الأداء البدني

أظهرت النتائج بأن زمن تحمل الأداء البدني كان أطول أو/وأفضل وبشكلٍ دالٍّ إحصائياً في تجربة الكرياتين الباودر والغمر بالماء البارد والغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر (32.53 min, 33.57 min, and 39.50 min) على التوالي مقارنة بالتجربة الضابطة (27.49 min). وقد يكون تفسير ذلك إلى تناول الكرياتين الباودر باعتبارها مُنتج للطاقة، كما أنَّ وفرة كرياتين فوسفات في الخلايا العضلية والناجمة عن تناول 5 غم من الكرياتن الباودر أيضاً ساهم في إنتاج ATP بكميات أوفر وأسرع، ولعل هذا يمكن التدليل عليه عند النظر إلى السرعة التي وصل لها أفراد العينةفي تجربتي الكرياتين الباودر والغمر بالماء البارد وهي كانت أعلى (14 كم/ساعة من تلك السرعة التي وصل أو جرى عندها أفراد العينة على جهاز السير المتحرّك في التجربة الضابطة (13كم/ساعة). وهذه النتيجة توافقت مع عدة دراسات سابقة ومنها دراسة لي (2011) (Lee .et al 2011) حيث كانت فترة العمل على الدراجة أطول ومعدل العمل بالواط كان أعلى عند تناول أفراد العينة كرياتين مقارنة بالتجربة الضابطة. وكذلك في دراسة روسيتر (1996) (Rossiter et al. 1996) حيث أنَّ تناول مكملات الكرياتين كان له دور في تقليل زمن 1000 تجديف. وأمّا الغمر بالماء البارد، فإنَّ تضيق الاوعية الدموية الجلدية ربَّما سبَّب زيادة في حجم الدم المركزي وكذلك ضغط الدم الأمر الذي انعكس في دفع دم كافٍ للعضلات العاملة للاستمرار بالجري/التحمل لزمن أطول، وربما هذه الآلية الفسيولوجية كانت منخفضة أو متأثرة في التجربة الضابطة جرّاء عدم وجود عامل مساعد، مما أدى ذلك إلى انخفاض دفع الدم للعضلات وبالتالي عدم القدرة على الاستمرار في الجري/التحمل. ولكن تلك الألية مع تناول الكرياتين الباودر كان لها تأثير أفضل ولعلَّ ما يدّلّل على ذلك تلك السرعة التي وصل أو جرى عندها أفراد العينة في تجربة الغمر بالماء البارد مع الكرياتين الباودر (15 كم/ساعة).

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

ألاستنتاجات :

بناء على ما تم التوصل اليه من نتائج فأنه يمكن الاستنتاج ما يلي :

1.الكرياتين الباودر والغمر بالماءالبارد،والغمر بالماء البارد مع الكرياتين كان لهم تأثيرا ايجابيا نسبيا على أشارات التلف العضلي

2.الكرياتين الباودر والغمر بالماءالبارد،والغمر بالماء البارد مع الكرياتين ساهموا في التخفيف من أشارات التلف العضلي .

3. الكرياتين الباودر والغمر بالماءالبارد،والغمر بالماء البارد مع الكرياتين كان لهم دور في زيادة تحمل الأداء البدني .

4 .الغمر بالماء البارد مع الكرياتين كان له الدور الأفضل في زيادة زمن تحمل الأداء البدني .

التوصيات :

بناءً على ما تم التوصل اليه من نتائج واستنتاجات فان الباحث يوصي بعد اتمام هذه الدراسة الحالية بما يلي :

استخدام طريقة الغمر بالماء البارد عند الدرجة 10 مئوية ولمدة 12 دقيقة وعن طريق غمر الجزء السفلي من الجسم واسخدام 5 غم مذاب في 250 مل ماء بارد للتخفيف من اشارات التلف العضلي .

2. ضرورة توفر غرفة خاصة للغمر بالماء البارد في مراكز اللياقة البدنية كما هو متوفر حالياً غرف خاصة للساونا والبخار والمساج لا سيما وأن الحصول على الماء البارد أو مكعبات الثلج أمر سهل

3. اجراء دراسة مشابهة على رياضيين محترفين "professionalathletes" في مختلف الألعاب الرياضية .

4. اجراء دراسة مشابهة على عينة اناث .

المراجع

1- Ascensao, A; Leite, M; Robelo, A; Magalhaes, S and Magalhaes, J, (2011). Effects of Cold Water Immersion on the Recovery of Physical Performance and Muscle damage following a one-off Soccer match. Journal of Sports Sciences 29, (3); 217-225

2- Bailey, D; Erith, S; Griffin, P; Dowson, A; Brewer, D; Gant, N and Williams, C, (2007). Influence of Cold-Water Immersion on Indices of Muscle Damage following Prolonged Intermittent Shuttle Running. Journal of Sports Sciences; 1-8 First article

3- Balsom, P; Sjodin, B and Ekblom, B, (1995). Skeletal Muscle Metabolism during Short Duration High-Intensity Exercise Influence of Creatine Supplementation. Acta Physiol Scand,154; 303-10

4- Balsom, P; Ekblom, B; Soderlund, K; Sjodin, B and Hultman, E, (1993). Creatine Supplementation and Dynamic High-Intensity Intermittent Exercise. Scand J Med Sport, 3; 143-49

5- Barnett,C; Hinds, M and Jenkins, D, (1996). Effects of Oral Creatine Supplementation on Multiple Sprint Cycle Performance. Aust J Sci Med Sport; 28: 35-39

6- Behzadi, Y and Liu, T, (2005). An Arteriolar Compliance Model of the Cerebral Blood Flow Responses to Neural Stimulus. Neuroimaging 25; 1100-1111

7- Birch, R; Noble, D and Greenhaff, P, (1994). The Influence of Dietary Creatine Supplementation on Performance During Repeated Bouts of Maximal Isokinetic Cycling in Man. Eur J Appl Physiol O ccup Physiol,69 (3); 268-276

8- Blomstrand, E; Hassmen, P; Ek, S; Ekblom, B and Newsholme, E, (1997). Influence of Ingestion a Solution of Branched Chain Amino Acids on Perceived Exertion during Exercise. Acta Phsiologica Scandinavica, 159; 41-49

9- Byrne, C; Twist, C and Eston, R, (2004). Neuromuscular Function after Exercise-Induced Muscle Damage: Theoretical and Applied Implications. Sports Medicine, 34; 49-69

10- Charro, M; Aoki, M; Nosaka, K; Foschini, D; Figueira Jr, A and Bacurau, R, (2011). Comparison between Multiple Sete and Half-Pyramid Resistance Exercise Bouts for Muscle Damage Profile. European Journal of Sport Science, 1-6; First article

11- Cooke, W; Grandjean, P and Barnes, W, (1995). Effects of Oral Creatine Supplementation on Power Output and Fatigue during Bicycle Ergometry. J Appl Physiol, 78 (2); 670-673

12- Corbett, J; Barwood, M; Lunt, H; Milner, A and Tipton, M, (2011). Water Immersion as a Recovery Aid from Intermittent Shuttle Running Exercise. European Journal of Sport Science, 1-6; First article

13- Dangott, B; Schultz, E and Mozdziak, P, (2000). Dietary Creatine Monohydrate Supplementation Increases Satellite Cell Mitotic Activity during Compensatory Hypertrophy. Int J Sports Med, 21; 13-16

14- Dawson, B; Culter, M; Moody, A; Lawrence, S; Goodman, C and Randall, N, (1996). Effects of Creatine Loading on Single and Repeated Maximal Short sprints. Aust J Sci Med Sport, 27; 56-61

15- Devries, H and Housh, T, (1994). Physiology of Exercise. Brown & Benchmark Publishers, 5th edition USA (pp

16- Earnest, C; Snell, P; Rodriguez, R; Almada, A and Mitchell, T, (1995). The Effect of Creatine Monohydrate Ingestion on Anaerobic Power Indices, Muscular Strength and Body Composition. Acta Physiol Scand, 153; 207-9

17- Eston, R and Peters, D, (1999). Effects of Cold Water Immersion on the Symptoms of Exercise-Induced Muscle Damage. Journal of Sports Sciences,17; 231-238

18- Ferrauti, A and Remmert, H, (2003). The effect of Creatine Supplementation: A Review with Special Regards to Ballgames. European Journal of Sport Science, 3 (3); 1-27

19- Friedman, L; Brautbar, N; Barach, P; Wolfe, A and Richter, E, (2003). Creatine Phosphate Kinase Elevations Muscle Damage following Expostures to Anticholinesterase: 2 Sentinel Patients. Archives of Environmental Health: An International Journal, 58 (3); 167-171

20- Gordon, A; Kaijser, L; Kristgansson, S; Rolf, C; Nyguist, O and Sylren, C, (1995). Creatine Supplementation in Chronic Heart Failure increases Skeletal Muscle Creatine Phosphate and Muscle Performance. Cardiovascular Research, 30; 413-38

21- Greenhaff, P, (1996). Creatine Supplementation. Recent development. Br J Sports Med, 30; 276-277

22- Greenhaff, P; Bodin, K; Soderlund, K and Hutman, E, (1994). Effect of Oral Creatine Supplementation on Skeletal Muscle Phosphocreatine Resynthusis. Am J Physiol, 266 (5); 725-730

23- Guyton, A and Hall, J, (2006). Textbook of Medical Physiology, 11th edition. ELSEVIER SAUNDERS, USA (pp 905-17)

24- Harris, R; Soderlund,K and Hultman, E, (1992). Elevation of Creatine in Resting and Exercised Muscle of Normal Subjects by Creatine Supplementation. Clin Sci, 83 (3); 367-374

25- Harris, R; Nevill, M; Harris, D; Fallowfield, J; Bogdanis, G and Wise, J, (2002). Absorption of Creatine Supplied as a Drink, in Meat or in Solid form. Journal of Sport Sciences, 20; 147-151

26- Harris, R; Almada, A; Harris, D; Dunnett, M and Hespet, P, (2004). The Creatine Content of Creatine Serum and the Change in the Plasma Concentration with Ingestion of a Single Dose.Journal of Sports Sciences, 22; 851-857

27- Hiroshi, H; Tadashi, T; Takashi, K and Masahiro, Y, (2005). Wearing a Cooling Jacket during Exercise reduces Thermal Strain and improve Endurance Exercise Performance in a Warm Environment. Journal of Strength and Conditioning Research,19 (1); 122-128

28- Hultman, E; Soderlund, K; Timmos, J; Cederblad, G and Greenhaff, P, (1996). Muscle Creatine Loading in Men. J Appl Physiol, 81; 232-237

29- James, B; Goodband, R;Unruh ,J; Tokach, M; Nelssen, J and Dirtz, S, (2002). A Review of Creatine Supplementation and its Potential to Improve Pork quality. J Appl Anim Res, 21; 1-16

30- Jeukendrup, A and Tipton, K, (2008). Sport and Exercise Nutrition: from Theory to Practice. European Journal of Sport Science, 8 (2); 55

31- Jounson, D and Mair, S, (2006). Clinical Sports Medicine MOSBY ELSEVIER, USA

32- Juhn, M, (1999). Oral Creatine Supplementation. Separating fact from hype. Phys Sports Med, 27; 47-89

33- Kreider, R; Ferreira, M; Wilson, M; Grindstaff, P; Plisk, S; Reinhardy, J;Cantler, E and Almada, A, (1998). Effects of Creatine Supplementation on Body Composition, Strength and Sprint Performance. Med Sci Sport Exerc, 30; 73-82

34- Lee, C; Lin, J and Cheng, C, (2011). Effect of Creatine plus Caffeine Supplements on Time to Exhaustion during an Incremental Maximal Exercise. European Journal of Sport Science, I; 1-9

35- Lemon, P and Proctor, D, (1991). Protein Intake and Athletic Performance. Sports Medicine, 12; 313-325

36- Magal, M; Dumke, C; Urbiztondo, Z; Cavill, M; Triplett, N; Quindry, J; McBride,J and Epstein, Y, (2010). Relationship between Serum Creatine Kinase Activity following Exercise-Induced Muscle Damage and Fiber Composition. Journal of Sport Science, 28 (3); 257-266

37- Marino, F, (2002). Methods, Advantages, and Limitations of Body Cooling for Exercise Performance. Br J Sports Med, 36; 89-94

38- McKenzie, S; Phillips, S; Carter, S; Lowther,S; Gibala, M and Tarnopolsky, M, (2000). Endurance Exercise Training Attenuates Leucine Oxidation. Am J Physiol Endocrinol Mateb, 278 (4); 580-587

39- McMorris, T; Mielcarz, G; Harris, R; Swain, J and Howard, A, (2007). Creatine Supplementation and Cognitive Performance in Elderly Individuals. Aging, Neuropsychology, and Cognition, 14; 517-528

40- Mihic, S; McDoland, J; McKenzie, S and Tarnopolsky, M, (2000). Acute Creatine Loading Increases Fat-Free mass, but does not Affect Blood Pressure, Plasma Creatinine, or CK Activity in Men and Women. Med Sci Sports Exerc, 32 (2); 291-296

41- Montgomery, P; Pyne, D; Cox, A; Hopkins, W; Minahan, C and Hunt, P, (2008). Muscle Damage, Inflammation, and Recovery Interventions during a 3-day Basketball Tournament. European Journal of Sport Science, 8 (5); 241-250

42- Morifuji, M; Aoyama, T; Nakata, A; Sambongi, C; Koga, J; Kurihara, K; Kanegae, M; Suzuki, K and Higuchi, M, (2011). Post-

Exercise Ingestion of Different Amounts of Protein Affects Insulin Concentration in Humans. European Journal of Sport Science, I; 1-9

43- Parkin, A and Java, R, (1999). Deterioration of Frontal Lobe Function in Normal Aging: Influence of Fluid Intelligence versus Perceptual Speed. Neuropsychology, 13; 539-545

44- Patra, S; Bera, S; Sinharoy, S; Ghoshal, S; Ray, S; Basu, A; Schlattner, U; Wallimann, T and Ray, M, (2008). Progressive Decrease of Phosphocreatine, Creatine and Creatine Kinase in Skeletal Muscle upon Transformation to Sarcoma. FEBS Journal, 275; 3236-3247

45- Quod, M; Martin,D and Laursen, P, (2006). Cooling Athletes before Competition in the Heat. Sports Med, 36 (8); 671-682

46- Rossiter, H; Cannell, E and Jakeman, P, (1996). The Effect of Oral Creatine Supplementation on 1000-m Performance of Competitive Rowers. Journal of Sports Sciences, 14; 175-179

47- Rowlands, A; Eston R, and Tilzey, C, (2001). Effect of Stride Length Manipulation on Symptoms of Exercise-Induced Muscle Damage and the Repeated Bout Effect. Journal OF Sports Sciences, 19; 333-340

48- Sellwood, K; Brukner, P; Williams, D; Nicol, A and Hinman, R, (2007). Ice-Water Immersion and Delayed-Onset Muscle Soreness: A Rondomised Controlled Trial. Br J Sports Med, 41; 392-397

49- Smith J. E,(2005). Cooling Methods used in the Treatment of Exertional Heat Illness. Br J Sports Med, 39; 503-507.

50- Sorichter, S; Mair, J; Koller, A; Mullar, E; Kremser, C; Judmaire, W; Haid, C; Calzolari, C and Puscendrof, B, (2001). Creatine Kinase, Myosin Heavy Chains and Magnetic Resonance Imaging after Eccentric Exercise. Journal of Sport Science, 19; 687-691

51- Takashima, W; Ishii, K; Takizawa, K; Yamaguchi, T and Nosaka, K (2007). Muscle Damage and Soreness following a 50-km Cross-Country Ski Race. European Journal of Sport Science, 7 (1); 27-33

52- Takizawa, K; Soma, T; Nosaka, K; Ishikima, T and Ishii, K, (2011). Effect of Warm-Up Exercise on Delayed-Onset Muscle Soreness. European Journal of Sport Science, 1-7 First article

53- Tarnopolsky, M; Gibala, M; Jeukendrup, A and Phillips, S, (2005). Nutritional Needs of Elite Endurance Athletes. Part II: Dietary Protein and the Potential Role of Caffeine and Creatine. European Journal of Sport Science, 5 (2); 59-72

54- Tipton, K and Sharp, C, (2005). The Response of Intracellular Signaling and Muscle-Protein Metabolism to Nutrition and Exercise. European Journal of Sport Science, 5 (3); 107-121

55- Tortora, G and Derickson, B, (2010). Principle of Anatomy and Physiology, 12th edition. Wiley, USA

56- Watson, P, (2008). Nutrition, the Brain and Prolonged Exercise. European Journal of Sport Science, 8 (2); 87-96

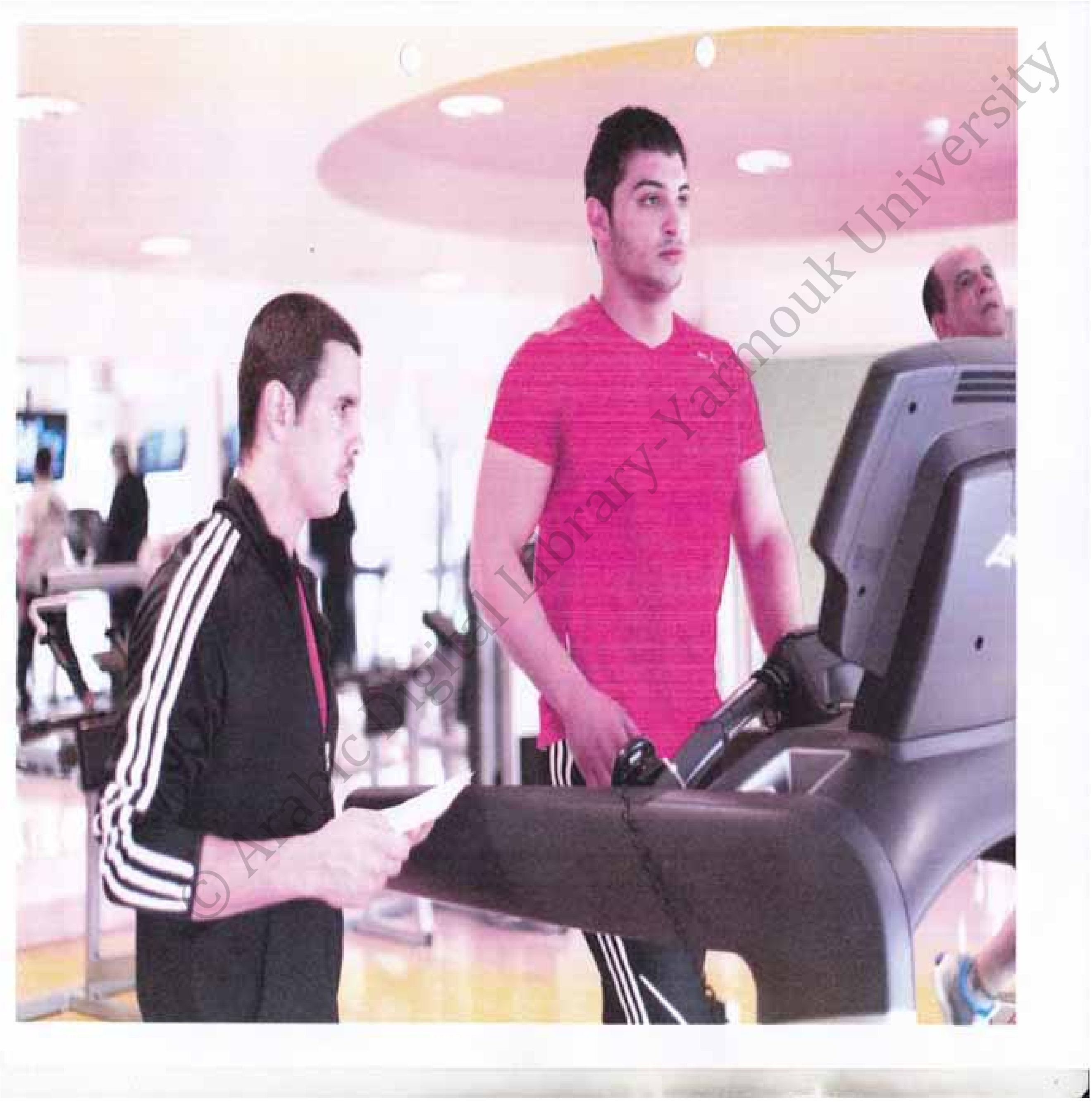
57- Williams, M and Branch, J, (1998). Creatine Supplementation and Exercise Performance. J Am Coll Nutr, 17; 216-23

الملاحق

ملحق رقم. 1 صورة لميزان الماء الزئبقي لقياس دلرجة حرارة الماء



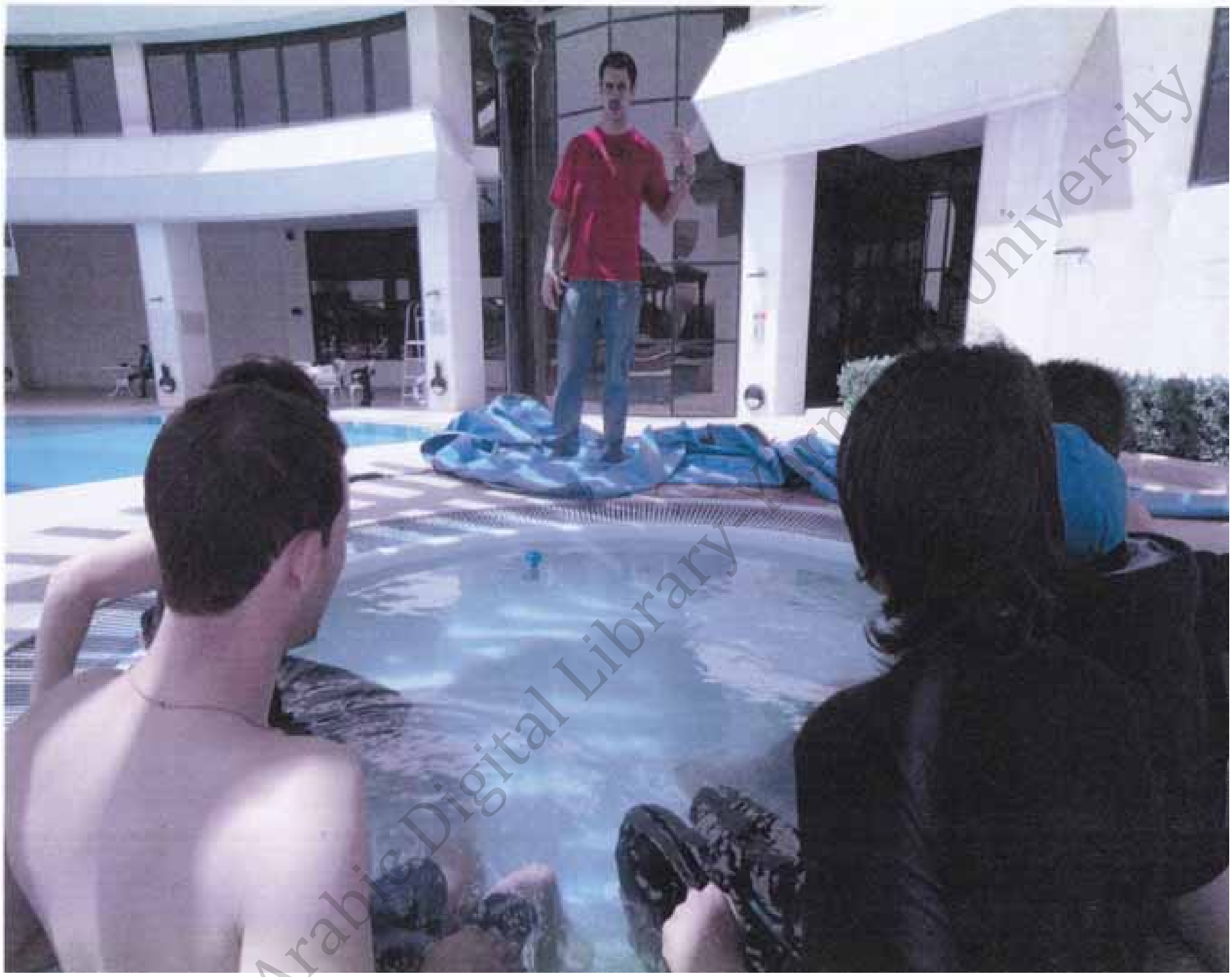
ملحق رقم 2.أحد المشاركين يقوم بتطبيق تجرة الجري باشراف الباحث



ملحق رقم 3. ميزان الحرارة الاكتروني للتأكيد على درجة حرارة الماء



ملحق رقم 4. حوض الجاكوزي المستخدم لتجربة الغمر



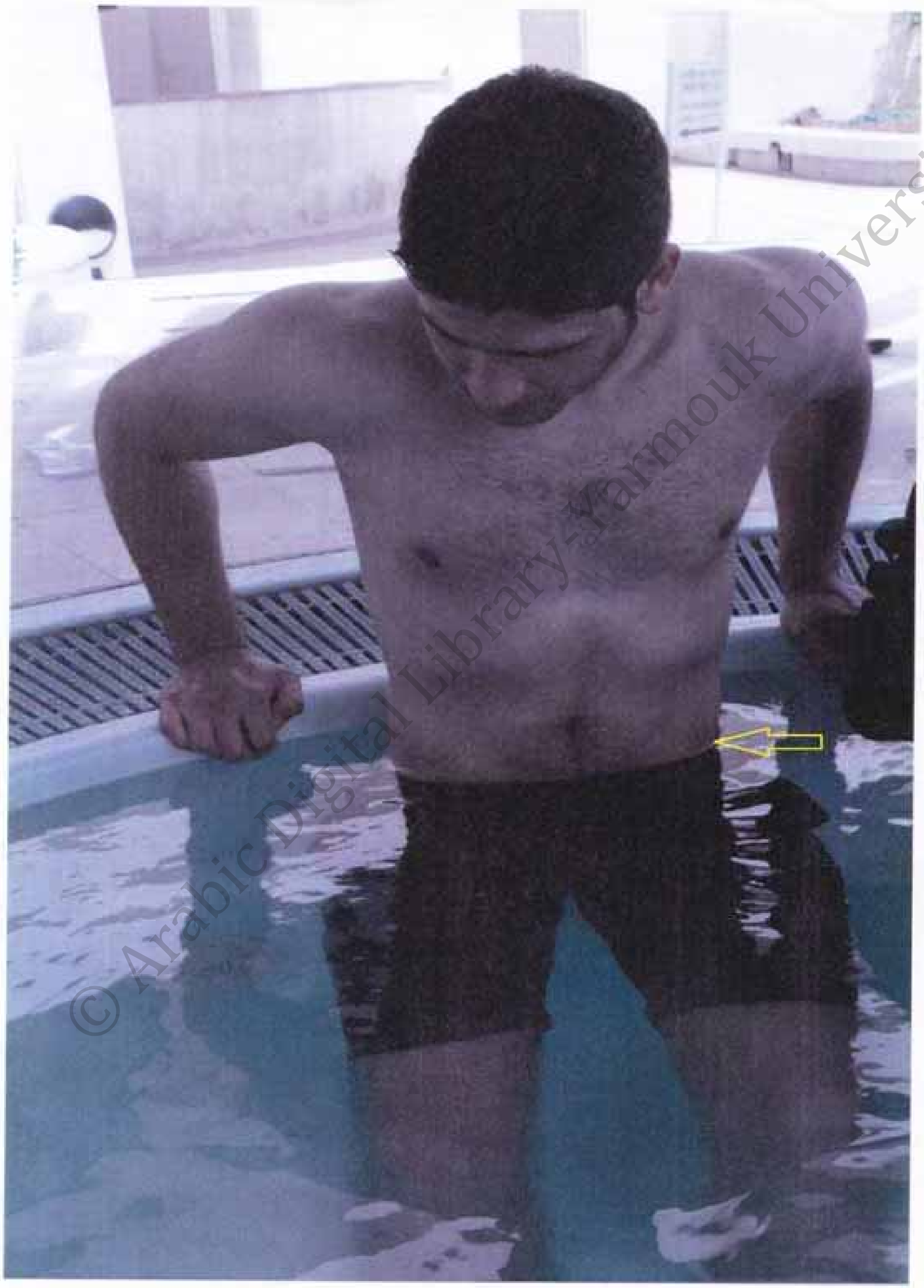
ملحق رقم 5. مادة الكرياتين الباودر وكمية الماء المستخدمة



ملحق رقم 6.قيام الباحث بسحب عينات الدم من المشتركين بعد انهاء التجربة



ملحق رقم 7.نزول المشتركين لغاية الحدبة الحرقفية



Influence of Cold Water Immersion and Creatine Powder on Exercise –induced Muscle Damage and Time of endurance of Physical Performance

Rakan SameerHaddad

Supervisor

Mohd FayezAbu Mohd

Abstract: The aim of the present study was to examine the influence of cold water immersion and creatine powder on exercise-induced muscle damage and time of endurance of physical performance. Using a random, blind-design, eight players of aerobic training (22.38 ±1.14 years, 68.50±3.38 kg, 1.73±0.04 cm, 22.93±o.69 kg.m²) participated in all four trials (14 days apart). Players performed a seated leg extention machine 5 sets × 10 rep (the first exercise) in a sport centre after 12 minutes 30 minutes rest in either cold water immersion (CWI), Creatine powder (Cr), combination of cold water immersion and creatine powder (CWI+Cr) or control trial. After the 5 minutes of rest, players performed an incremental running protocol until the point of volitional fatigue on a treadmill at 7.5 degree of incline. Creatine kinase and myoglobin were significantly lower in Cr, CWI, and CWI+Cr than in control trial, and were significantly lower in CWI AND CWI+Cr than in Cr. Aldolase and lacticdehydrogenase was significantly lower Cr trial than in CWI, CWI+Cr, and C trials, and was significantly in C trial than in CWI and CWI+Cr trials. Time of endurance of physical performance was significantly longer in CWI and CWI+Cr trials than in Cr and C trials, and was significantly longer in Cr trial than in C trial. The auther recommend using of cold water immersion th alleviate of muscle damage.

Key words: Muscle damage, myoglobin, creatinekinase, lactic dehydragenase, and endurance